



TFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

N. MATSUNAMI et al

Serial No. 09/523,379

Group Art Unit: 2155

Filed: March 10, 2000

Examiner: P. Tran

For: A COMPUTER SYSTEM SHARING A
STORAGE SYSTEM AMONG PLURAL USERS
(As Amended)

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT


Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 22, 2006

Sir:

Submitted herewith is a certified priority document
(JP 1999-249642) of a corresponding Japanese patent
application for the purpose of claiming foreign priority under
35 U.S.C. § 119. An indication that this document has been
safely received would be appreciated.

Respectfully submitted,


Daniel J. Stanger
Registration No. 32,846
Attorney for Applicants

MATTINGLY, STANGER, MALUR & BRUNDIDGE, P.C.
1800 Diagonal Road, Suite 370
Alexandria, Virginia 22314
Telephone: (703) 684-1120
Facsimile: (703) 684-1157
Date: February 22, 2006

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 9 月 3 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年特許願第 2 4 9 6 4 2 号

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 1 9 9 9 - 2 4 9 6 4 2

出 願 人
Applicant(s):

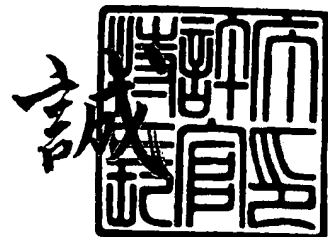
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 6 年 2 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願

【整理番号】 K99009221

【提出日】 平成11年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 松並 直人

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 神牧 秀樹

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 兼田 泰典

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 山本 彰

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

 【氏名】 松本 純

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 計算機システム、及び該計算機システムに用いられる計算機並びに記憶装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の計算機と、該複数の計算機により共用される記憶装置とを有する計算機システムにおいて、

前記記憶装置に、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記複数の計算機に割り当てられた識別情報に基づき論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段を備え、ユーザ専用の論理ボリュームと、ユーザが使用する計算機の対応関係に基づき、該ユーザが使用する該計算機にのみ該ユーザ専用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の計算機システムにおいて、ユーザ専用の論理ボリュームと、該ユーザが使用する計算機の対応関係を変更することで、該ユーザが使用する異なる計算機から前記ユーザの論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする計算機システム。

【請求項 3】

前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、計算機を一意に識別するための識別情報を備え、

前記記憶装置は、ユーザと論理ボリュームの対応関係を管理する管理コンソールを備え、

前記計算機は、ユーザが当該計算機にログインした際のユーザ識別情報と当該計算機の識別情報を前記記憶装置の管理コンソールに送信し、該情報に基づき前記管理コンソールが前記記憶装置を操作し、その操作により、前記記憶装置はユーザ用の論理ボリュームのアクセスを該計算機にのみ許可することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の計算機システム。

【請求項 4】

前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユー

ザ管理プログラムと、ユーザと該ユーザ専用の論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、計算機を一意に識別するための識別情報を備え、ユーザ専用の論理ボリュームの識別情報と計算機の識別情報を前記記憶装置に送信し、前記記憶装置が該情報に基づき該計算機にのみ該ユーザ用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の計算機システム。

【請求項 5】

前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機の識別情報と、ユーザ毎の個別の情報として用意した計算機の識別情報とユーザの対応関係を管理する手段と、ユーザに応じて、前記対応関係を管理する手段が管理するユーザ個別の計算機の識別情報を該計算機の識別情報として変更する手段を備え、前記記憶装置は、ユーザ個別の識別情報を設定された計算機にのみユーザ用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の計算機システム。

【請求項 6】

前記計算機と前記記憶装置を接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記記憶装置が前記計算機を識別するための識別情報は、前記ファイバチャネルのWorld Wide Nameであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の計算機システム。

【請求項 7】

複数の計算機が 1 台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機を一意に識別するための識別情報と、ユーザが該計算機にログインした際のユーザ識別情報と該計算機の識別情報を前記ストレージに送信する手段とを備えることを特徴とする計算機。

【請求項 8】

複数の計算機が 1 台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、ユーザと、前記ストレージに構築したユーザ専用の論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、該計算機を一意に識別するための識別情報と

、前記ユーザ専用の論理ボリュームの識別情報と該計算機の識別情報を前記ストレージに送信する手段を備えることを特徴とする計算機。

【請求項 9】

複数の計算機が 1 台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機の識別情報と、ユーザ毎の個別の情報として用意した該計算機の識別情報とユーザの対応関係を管理する手段と、該計算機の識別情報を、ユーザに応じて前記対応関係を管理する手段が管理するユーザ個別の計算機の識別情報に変更する手段を備えることを特徴とする計算機。

【請求項 1 0】

前記計算機と前記ストレージを接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記計算機を識別するための前記識別情報は、前記ファイバチャネルの World Wide Nameであることを特徴とする請求項 7、8、または 9 記載の計算機。

【請求項 1 1】

複数の計算機により共用可能な記憶装置であって、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記計算機の識別情報に基づき前記論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段と、管理コンソールとを備え、前記管理コンソールは、ユーザとユーザ専用の前記論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、前記計算機から送信されるユーザの認証情報と、前記計算機を一意に識別する識別情報を受信する手段を備え、前記ユーザと前記ユーザ専用の論理ボリュームの対応関係に基づき、前記ユーザが使用する計算機の識別情報とユーザが使用する論理ボリュームの対応を前記記憶装置に設定し、前記ユーザ専用の論理ボリュームに対するアクセスを前記ユーザが使用する計算機にのみ許可することを特徴とする記憶装置。

【請求項 1 2】

複数の計算機により共用可能な記憶装置であって、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記計算機の識別情報に基づき前記論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段と、前記計算機から送信されるユーザ専用の論理ボリュームを識別する情報と前記計算機の識別情報を受信する手段を備え、これらの受信情報

に基づき、前記ユーザが使用する計算機にのみ前記ユーザ専用の論理ボリュームへのアクセスを許可することを特徴とする記憶装置。

【請求項 1 3】

前記計算機と前記記憶装置を接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記アクセス排他制御を行う手段が判定に用いる前記計算機の識別情報は、ファイバチャネルのWorld Wide Nameであることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記憶装置に形成される論理ボリュームの管理方式に関し、特に、複数のユーザがそれぞれ専用の論理ボリュームを所有し、使用する計算機に依存せずに専用の論理ボリュームを使用できるようにする方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

複数のユーザが複数のクライアント計算機を用いて業務処理等を行う計算機システムは、クライアント計算機システムと呼ばれる。従来、クライアント計算機システムは、単独ですべての計算処理を実行できる機能を備えた、例えば、パーソナルコンピュータ（P C）のような計算機を用いて構築されていた。このようなクライアント計算機システムで用いられる計算機は、高性能なC P U、大容量のメモリ、大容量のハードディスク装置、及び高速なグラフィック機能等を有する“太った”計算機であり、通称で「F a tクライアント」と呼ばれている。F a tクライアントを用いたクライアント計算機システムは、F a tクライアントシステム（Fat Client System：F C S）とも呼ばれる。F C Sでは複数のF a tクライアントをL A N（ローカル・エリア・ネットワーク）で相互に接続し、必要に応じファイルの転送や、メール送受信等の通信が行われる。F a tクライアントは、一般に、O S（オペレーティングシステム）やアプリケーションプログラム、あるいは、ユーザデータ等を格納するためのローカルなディスク装置を備える。

【 0 0 0 3 】

複数のユーザが F C S を使用するにあたって、一人あたり一台のクライアント計算機が設けられていれば、各人が専用の環境を所持することができる。ここで環境とは、O S の設定や、プリンタ、ネットワークの設定、さらには、アプリケーションプログラムの設定、グラフィック画面の設定、ユーザのデータを保存するディスク装置やテープ装置等の構成など、ハードウェア、ソフトウェアの各種の設定、及びデータまで含めた計算機の状態のことをいう。一人あたり一台のクライアント計算機を有する F C S では、各ユーザが、その好みや所有するハードウェア、ソフトウェアの構成に応じて環境を構築することができる。

【 0 0 0 4 】

一方、複数のユーザで複数の計算機を共用し、ユーザは空いている任意の計算機を使うような F C S では、ユーザが利用できる環境は制限されたものになる。このようなシステムでは、たとえば、アプリケーションプログラムの操作設定や、グラフィック画面の設定に、ユーザの好みを反映させられなかったり、自分のデータを格納するための専用のディスク装置がなかったりする。特にこのような構成では、データの一元管理が問題となる。例えば、ユーザの利用するデータは、各計算機に分散して配置されることになってしまい、バージョンの管理や、バックアップ等の保守管理に多大な手間が発生する。

【 0 0 0 5 】

このような場合、システム内にファイルサーバを設置し、ファイルサーバが有する記憶装置に各人専用のパーティションをファイルサーバの管理の下で作成し、これをネットワーク経由でクライアント計算機にマウントして使用すれば、あたかもローカルディスクとして専用のディスク装置がクライアント計算機に接続してあるかのように使用することができる。

【 0 0 0 6 】

近年、クライアント計算機システムの別の例として、ネットワーク・コンピュータ・システム (Network Computer System : N C システム) と呼ばれるシステムが考えられている。ネットワーク・コンピュータ・システムを構築する計算機は、ネットワークコンピュータ (Network Computer : N C) と呼ばれ、O S やア

アプリケーションプログラムを格納するハードディスク装置を備えない等、低価格、低機能化した“痩せた”計算機である。このような計算機のことをF a t クライアントに対比し、「T h i n クライアント」と称する。このT h i n クライアントを用いたクライアント計算機システムは、T h i n クライアントシステム(T h i n Client System：T C S)とも呼ばれる。

【0 0 0 7】

以下、T C S の一例としてN C システムシステムについて、図 2 2 を用い説明する。

【0 0 0 8】

図において、2 0 0 0 (a ~ c) は複数台のN C、7 はサーバ、1 はサーバ7 に接続されたディスク装置、9 はN C 2 0 0 0 とサーバ7 を相互に接続するネットワークである。

【0 0 0 9】

N C 2 0 0 0 には、O S やアプリケーションプログラム、あるいは、ユーザデータを格納するためのディスク装置は備えられていない。N C 2 0 0 0 は、サーバ7 の有するディスク装置1 の一部の領域をリモートのディスク装置としてマウントして利用する。O S、アプリケーションプログラム、ユーザデータは、ディスク装置1 に格納される。N C 2 0 0 0 の起動時には、ディスク装置1 からネットワーク9 経由でO S をN C 2 0 0 0 にロードし実行する。アプリケーションプログラムの起動も同様に行われる。

【0 0 1 0】

ディスク装置1 に設けられるユーザ用の記憶領域には、サーバ側の設定により、ユーザ専用のエリアが用意され、サーバの排他制御機能により、他のユーザが使用できないようにアクセス制限がかけられる。これにより、計算機環境を各人専用にパーソナライズすることができ、また、使用するクライアント計算機に依存せずに、自分専用の環境やデータを使用することができる。これらの管理は、すべてサーバにおいて実施される。

【 0 0 1 1 】**【発明が解決しようとする課題】**

上述したように、従来の F C S では、複数のクライアント計算機を複数のユーザで共用する場合、計算機環境を個人の好みや要求に従いパーソナライズすることができず使いにくいという問題がある。また、個人のデータを特定クライアント計算機においておけないので、データが分散し、管理が困難になるという問題がある。

【 0 0 1 2 】

このような問題を解決するために、F C S にファイルサーバを設けると、データが一元化されるので管理は容易になるが、ファイルサーバが必要とされる分コストが上昇する。また、ディスクアクセスの際に、ネットワークやサーバを経由することになる。このため、そのオーバヘッドにより性能が低下する。さらには、多数のクライアントからのディスクアクセスが発生し、ネットワークやサーバの負荷が上昇するという問題がある。

【 0 0 1 3 】

また、N C システムを代表とする T C S は、F C S にファイルサーバを設ける場合と同様の問題がある。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、これら従来技術における問題点に鑑み、複数のユーザが複数の計算機を共用して使用するシステムにおいて、ユーザが計算機を選ぶことなく自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供することにある。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の他の目的は、ユーザのデータを一元管理可能な計算機システムを提供することにある。

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明の他の目的は、ユーザ用のデータを管理するためのサーバを必要としない安価な計算機システムを提供することにある。

【 0 0 1 7 】

本発明のさらなる目的は、LANやサーバに負荷をかけない計算機システムを提供することにある。

【 0 0 1 8 】

本発明のさらに他の目的は、ディスクアクセスの際にLANやサーバを経由しない高速なディスクアクセスを実現する計算機システムを提供することにある。

【 0 0 1 9 】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明の計算機システムは、複数台の計算機と、これら複数の計算機により共用される記憶装置と、記憶装置を管理するための管理コンソールと、複数の計算機、記憶装置、及び管理コンソールを相互に接続するI/Oチャンネルを有して構成される。

【 0 0 2 0 】

好ましい態様において、各計算機は、I/Oチャンネルへの接続・制御を行う手段と、I/Oチャンネルへの接続・制御を行う手段を識別するために定義されたWorld Wide Name (WWN)等の識別名を保存する手段と、I/Oチャンネルに接続した記憶装置からOSのブートアップを行うための制御手段と、ユーザの名前やパスワード等のユーザ識別・認証情報を入力する手段と、前記ユーザ識別・認証情報とIPアドレスや計算機名等の計算機の識別情報を管理コンソールに送信する手段とを備える。

【 0 0 2 1 】

記憶装置は、管理コンソールと通信する手段と、管理コンソールからの指示に従い、論理ボリュームであるLU (Logical Unit) を複数個記憶装置の内部に定義・作成し、そのLUに対し、記憶装置の内部で一意的な名前である「内部LU N (Logical Unit Number)」を定義し、そのLUに対して、アクセスを許可する計算機からみて認識される仮想的なLUNである「仮想LUN」を管理コンソールの指示に従いマッピングし、内部LUNと仮想LUNと計算機の対応関係を管理する手段と、あるLUに対して管理されている対応関係以外の計算機からアクセスされた場合にそれを抑止する手段を備える。

【 0 0 2 2 】

管理コンソールは、計算機から送信されたユーザ識別・認証情報と計算機の識別情報を受信する手段と、記憶装置と通信する手段と、記憶装置内部にLUを作成するよう指示し、そのLUに記憶装置が与えた内部LUNに対して、計算機から認識されるLUNである仮想LUNを記憶装置に指示する手段と、計算機システムを使用するユーザを識別・認証情報で管理し、ユーザ毎に記憶装置の内部に専用のLUを作成し、ユーザ識別情報、現在ユーザが使用している計算機の識別情報、及びそのユーザ専用のLUの内部LUNと仮想LUNの関係を管理する手段を備える。

【 0 0 2 3 】**【発明の実施の形態】**

図1は、第1の本実施形態における計算機システムの構成図である。

【 0 0 2 4 】

図において、2 (2 a ~ 2 n) は、計算機、1 は、すべての計算機2により共用される記憶装置 (以下では、ストレージと呼ぶ)、4 は、ストレージ1を管理するための管理コンソール、3 は、計算機2、ストレージ1、及び管理コンソール4を相互に接続するファイバチャネル接続手段、5 a ~ 5 n は、ファイバチャネルである。6 は、ストレージ1と管理コンソール4が相互に通信するための通信手段、9 は、複数の計算機2と管理コンソール4を接続し、これらの間で通信を行うためのネットワークである。

【 0 0 2 5 】

17 (17 a ~ 17 n) は、ストレージ1の内部に定義し作成された複数の論理ユニット (Logical Unit : LU) である。論理ユニットとは上記の説明で用いた論理ボリュームと同義であり、いわゆるパーソナルコンピュータ (PC) やワークステーション (WS) といった計算機とストレージを接続するインタフェース (以下、I/Fと略記する) のプロトコルであるSCSI (Small Computer System Interface) の仕様において定義された名称である。以下、本発明の実施形態においては、I/Fはファイバチャネルとし、そのプロトコルはSCSIであると想定し、論理ボリュームのことを単にLUと呼ぶことにする。またLUを

識別するための番号のことを L U N (Logical Unit Number) と呼ぶ。本実施例以下ではすべての L U は、あるユーザ専用で定義されるものとして説明する。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、計算機 2 の構成図である。

【 0 0 2 7 】

2 1 は、計算機の全体の制御を行う中央制御手段、2 2 は、ファイバチャネルの接続、制御を行うために、計算機 2 に搭載されたファイバチャネル I / F 制御ボード、2 3 は、計算機 2 を利用するユーザが情報を入力したり出力したりするための入出力手段、2 4 は、ネットワーク 9 を用いた通信制御を行うためのネットワーク制御手段、2 5 は、中央制御手段 2 1 が各種制御を実行するために必要なプログラムやデータを格納するためのメモリである。メモリ 2 5 には、計算機 2 を使用するユーザを管理するために、中央制御手段 2 1 により実行されるユーザ管理プログラム 2 5 1 が保持される。

【 0 0 2 8 】

ファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 は、ファイバチャネルの制御を行うファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0、ファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 が制御をするために必要なプログラムやデータ、及び中央制御手段 2 1 がファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 を制御するために必要なプログラムやデータを格納するためのメモリ 2 2 1 を有する。

【 0 0 2 9 】

メモリ 2 2 1 には、ファイバチャネル 5 に接続された計算機 2 の外部のストレージ 1 から O S を起動する際に、ファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 を制御するために中央制御手段 2 1 が実行するブートアップ制御プログラム 2 2 1 1、ファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 を識別するために設けられた世界で唯一な名称の情報である WWN (World Wide Name) 2 2 1 2 が格納されている。ここで、本実施形態ではファイバチャネル I / F 制御ボード 2 2 が計算機 2 に搭載されているが、本ボードに搭載されるファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0、およびメモリ 2 2 1 は、計算機 2 の内部にファイバチャネル I / F 制御ボード 2 2 を用いずに直接実装されていてもよく、この場合であっても本発明の作用、効

果は全く同様である。

【0 0 3 0】

図 3 は、ストレージ 1 の構成図である。

【0 0 3 1】

1 1 は、ストレージの全体制御を司る中央制御手段、1 2 は、ファイバチャネル 5 d への接続と、その制御を行うファイバチャネル I/F 制御手段、1 3 は、中央制御手段 1 1 が、ストレージ 1 の内部制御を行うためのプログラムやデータを格納するためのメモリ、1 4 は、ストレージ 1 を管理する管理コンソール 4 との間の通信を制御する通信制御手段、1 7 0 ~ 1 7 6 は、ストレージ 1 内部に設けられた複数の論理ユニット (L U) であり、物理的なディスク装置の記憶空間の一定の領域に構成された、上位装置から見える論理的なボリュームである。なお、以下では、L U 1 7 0 ~ 1 7 6 を総括して引用する際に参照番号として 1 7 X を使用する。

【0 0 3 2】

メモリ 1 3 には、複数の L U 1 7 X を定義し作成するために中央制御手段 1 1 が実行する L U 定義プログラム 1 3 1、各計算機 2 が、複数の L U 1 7 X のそれぞれに対するアクセス禁止/許可、L U 1 7 X の属性、上位計算機から認識される仮想 L U N、及びストレージ内部で L U 1 7 X を管理するために付加される内部 L U N のそれぞれの対応関係を中央制御手段 1 1 が管理するために用いられる L U N 管理テーブル 1 3 2、L U N 管理テーブル 1 3 2 の情報に従い各計算機 2 からの各 L U 1 7 X へのアクセスを制限/許可の制御、及びアクセスが許可される場合に、L U 1 7 X に対するリード・ライトアクセスの制御のために中央制御手段 1 1 により実行されるアクセス制御プログラム 1 3 3 が格納される。

【0 0 3 3】

図 4 は、管理コンソール 4 の構成図である。

【0 0 3 4】

4 1 は、管理コンソール 4 全体の制御を司る中央制御手段、4 2 は、管理者が管理コンソール 4 を操作するための入出力手段、4 3 は、ストレージ 1 の各種設定のための通信を行う通信手段 6 を制御する通信制御手段、4 4 は、中央制御手

段 4 1 が実行するプログラムやデータを格納するためのメモリ、4 6 は、計算機 2 と通信を行うためのネットワーク 9 を制御するネットワーク制御手段、4 7 は、管理コンソール 4 の OS やプログラムを格納する内蔵ディスクであるローカルディスクである。

【 0 0 3 5 】

メモリ 4 4 には、ユーザと L U N の関係を管理するために中央制御手段 4 1 により実行されるユーザー L U N 管理プログラム 4 4 1、ユーザと L U N とユーザが使用している計算機 5 を管理するためのユーザ- L U N 管理テーブル 4 4 2、計算機 5 と計算機 5 に実装されているファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 に設定された WWN 2 2 1 2 との関係を管理するための計算機管理テーブル 4 4 3 が格納される。

【 0 0 3 6 】

以下、本実施形態における計算機システムについて、さらに、詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

(1) 内部 L U N と仮想 L U N

まず、本実施形態における L U (Logical Unit) について説明する。L U はストレージの上位計算機から見たときの論理的なボリュームである。上位計算機は 1 つの L U を 1 台のストレージとして認識する。

【 0 0 3 8 】

ストレージ 1 は、その内部を複数の領域に分割し、分割したそれぞれの領域を L U として定義、構築することができる。これを内部 L U と呼ぶことにする。ストレージ 1 では内部 L U を管理するため、各 L U に対して 0 から始まる整数でシリアル番号が付けられる。この番号を内部 L U N (Logical Unit Number) と呼ぶ。

【 0 0 3 9 】

一方、本実施形態における計算機システムのように、複数の計算機 2 が 1 台のストレージを共用する場合、計算機 2 それぞれに専用の L U を割り当てる。一般に、P C 等の上位計算機は、OS のブート時に接続するストレージをサーチして

L Uを検出する。このときのサーチ方法には、いくつかの制約がある場合がある。それは、

- (a) L U Nを 0 から順にサーチする。
- (b) L U Nは連続番号で存在すると仮定し、ある番号が存在しない場合、その番号以降のサーチは行わない。

の 2 点である。これはサーチ時間を短縮するための工夫である。

【 0 0 4 0 】

本実施形態においても、計算機 2 は、この制約に従った上位計算機であると仮定する。このような場合、内部 L U Nをそのまま上位計算機に割り当てるとすると、内部 L U Nが 0 以外の L U を割り当てられた計算機は、この L U を検出できないことになってしまう。そこで、すべての計算機に対し、0 から始まる連続番号の L U Nを持つ L U を割り当てることが望ましい。本実施形態では、ストレージ 1 は各計算機 2 ごとに、計算機 2 が使用する L U の L U Nをすべて 0 から始まる連続した番号になるよう再定義することによりこの問題を解決する。ここでは、各計算機 2 から認識される L U を仮想 L U、仮想 L U に割り当てる L U Nを仮想 L U Nと呼び、内部 L U および内部 L U Nと区別する。内部 L U Nと仮想 L U Nとの対応関係は、ストレージ 1 が備える L U N管理テーブル 1 3 2 により管理される。

【 0 0 4 1 】

(2) L U N管理テーブル

L U N管理テーブル 1 3 2 の一例を図 5 (a) に示す。L U N管理テーブル 1 3 2 には、ポート番号、Target ID、仮想 L U N、内部 L U N、WWN、S_I D、及び属性が格納される。

【 0 0 4 2 】

ポート番号は、ストレージ 1 が備えるファイバチャネル接続ポートの番号である。本実施形態では、ポート数は 1 個であるので、一律 0 が格納される。

【 0 0 4 3 】

Target IDは、上位計算機との接続 I / Fにおいて、ストレージ 1 に割り当てられる識別子 (I D) である。本実施形態のように、上位計算機との接続 I / F

がファイバチャネルの場合には、各ポート毎に唯一のD_I D (Destination ID) を備えるが、ポート番号の項があるので省略してもよいし、ファイバチャネルの初期化時に決定したD_I Dを格納しても良い。S C S I の場合には、同一ポートに複数のI Dを備えることができるので、そのときの各L U Nの属するTarget IDを格納する。以下本実施形態では、ファイバチャネルを仮定し、Target IDは未使用とし、Target IDの欄には一律0を格納する。

【0 0 4 4】

仮想L U Nと内部L U Nは、上位計算機に割り当てた内部L U Nと各上位計算機から認識される仮想L U Nとの対応関係を示す。たとえば、図5では、内部L U N 0は仮想L U N 0として、また内部L U N 5も仮想L U N 0として定義されている。両者はともに仮想L U N 0として定義されているが、それぞれ使用できる計算機2が異なる。

【0 0 4 5】

WWNは、各上位計算機のファイバチャネルI / F接続手段2 2 0を特定する情報であるWorld Wide Nameである。ファイバチャネルのポートとポートの接続関係を確立するポートログイン処理の際に、各上位計算機のWWNがストレージ1に通知される。

【0 0 4 6】

S_I Dは、ファイバチャネルのフレームヘッダに格納されるI D情報であり、フレームを作成したソース（イニシエータ）を識別するI Dである。S_I Dは、ファイバチャネルの初期化の際に、動的に割り当てられる。先に述べたWWNは初期化の際に交換された各ファイバチャネルポートにより一意に設定される値であるが、WWNとS_I Dの関連づけを行うことで、フレーム毎にWWNを調べなくてもS_I Dのみ検査することで上位計算機を特定できるようになっている。

【0 0 4 7】

属性は、各L Uの所有属性を示す。「専有」は、1台の上位計算機により専有されるL Uであることを示す。「共有」は複数の上位計算機により共有されるL Uであることを示す。本実施形態では、各L Uはある一台の上位計算機により専

有されるものと仮定する。

【 0 0 4 8 】

(3) ユーザと L U の関係

本実施形態では、計算機システムを使用するユーザ 8 が少なくとも一人以上であり、ユーザ 8 は、任意の計算機 2 を使用できるものとする。ユーザ 8 は、自分が使用する環境を格納した L U をそれぞれ一つ以上持つことができる。以下の説明では簡単のため、各ユーザ 8 が専用の L U をそれぞれ一つずつ所有しているものとして説明する。

【 0 0 4 9 】

ユーザと、ユーザが所有している L U との関係は、管理コンソール 4 が備えるユーザー L U N 管理テーブル 4 4 2 によって管理される。ユーザー L U N 管理テーブル 4 4 2 の一例を図 6 (a) に示す。

【 0 0 5 0 】

同図において、ユーザ名は、ユーザ 8 を特定する識別名、パスワードは、そのユーザ 8 が本人であるかどうかを認証するための認証コード、仮想 L U N は、ユーザ 8 がある時点で使用している計算機 2 において認識される L U N 、内部 L U N は各ユーザ 8 専用 L U の内部 L U N 、登録状況は、あるユーザ専用の L U が、ユーザ 8 が使用する計算機 2 において使用可能なようにストレージ 1 に登録されているかどうかを示す。ポート番号、TargetID、属性は、上述した L U N 管理テーブル 1 3 2 におけるものと同様である。計算機名は、あるユーザ 8 が現在使用している計算機 2 の名称を示す。

【 0 0 5 1 】

ユーザー L U N 管理テーブル 4 4 2 によって、各ユーザ 8 とそのユーザ 8 が専有する L U の対応関係と使用状況を把握することができる。

【 0 0 5 2 】

(4) 計算機名と WWN の関係

図 7 は、管理コンソール 4 が備える、計算機管理テーブル 4 4 3 の一例を示している。図において、計算機名は、計算機 2 を特定するための識別名、識別子は、その計算機 2 を一意に特定するための識別子であり、 I P アドレス等を用いる

ことができる。WWNは、計算機 2 が備えるファイバチャネル I / F 制御手段 2 2 0 の備える WWN である。計算機 2 と WWN の関係は、この表により管理することができる。

【 0 0 5 3 】

(5) ユーザの登録

次に、ユーザ 8 の登録について説明する。本実施形態では、ユーザ 8 の管理を管理コンソール 4 にて集中管理する方法を説明する。その他の方法は第二、第三実施形態で説明する。管理コンソール 4 において、管理者は、ユーザー L U N 管理プログラム 4 4 1 を実行し、入出力手段 4 2 を用いてユーザ名とパスワードを登録する。パスワードは、後でユーザ自身に変更可能である。以上の処理により、ユーザー L U N 管理プログラム 4 4 1 は、ユーザー L U N 管理テーブル 4 4 2 に、ユーザ名、パスワードを登録する。

【 0 0 5 4 】

(6) L U の作成

続けて管理者は、このユーザ 8 用の L U を作成する。管理者は、ユーザー L U N 管理プログラム 4 4 1 を引き続き操作し、ストレージ 1 に L U を作成する物理ディスク装置を選択する。ストレージ 1 が複数のディスク装置を備えているならば、そのうちの 1 つを選択する。また、ストレージ 1 が、R A I D (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) を構成するならば、複数のディスク装置を選択し、これらをグループ化して仮想的な 1 台の物理ディスク装置と扱う。

【 0 0 5 5 】

次に、L U の容量と、内部 L U N、仮想 L U N、同 L U N アクセスに使用するディスクアレイのポート番号、Target ID、及び専有か共有かを示す属性を定義する。以上の設定情報を用い、管理者は、ユーザー L U N 管理プログラム 4 4 1 を操作して、ストレージ 1 に L U 作成命令を発行する。中央制御手段 4 1 は、通信制御手段 4 3 を制御し、通信手段 6 を介しストレージ 1 に設定情報を転送する。

【 0 0 5 6 】

ストレージ 1 の通信制御手段 1 4 は、これを受信して中央制御手段 1 1 に通知

する。この通知を受けて中央制御手段 1 1 は、L U 定義プログラム 1 3 1 を起動する。L U 定義プログラム 1 3 1 は、指定の物理ディスク装置に、指定の容量の L U を作成する。そして、L U N 管理テーブル 1 3 2 にポート番号、TargetID、仮想 L U N、内部 L U N、属性を登録する。これらの設定は後に変更される場合もある。なお、この時点では、WWN と S _ I D は未設定のままである。L U 定義プログラム 1 3 1 は、通信制御手段 1 4 を制御し、通信手段 6 を経由し、管理コンソール 4 に L U を成功裏に作成できたことを報告する。管理コンソール 4 は、この報告を受信し、管理者に L U 作成成功を通知する。

【 0 0 5 7 】

(7) ユーザのログイン

次に、ユーザが計算機を使用し、そのユーザ専用の L U を使用する手順を図 9 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 5 8 】

計算機 2 において、ユーザは、そのときに未使用であった計算機 2 の電源を O N する（ステップ 1 0 0 0）。これにより、計算機 2 のユーザ管理プログラム 2 5 1 が起動する（ステップ 1 0 0 1）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、計算機 2 が P C の場合、拡張 B I O S 機能として実装することができる。また、計算機 2 が W S の場合には、初期化プログラムの一部として実装することができる。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、中央制御手段 2 1 が実行するプログラムである。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに応答してユーザは、自分のユーザ名とパスワードを入出力手段 2 3 を用いて入力する（ステップ 1 0 0 2）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、ネットワーク制御手段 2 4 を制御してネットワーク 9 により、ユーザ名とパスワード、計算機 2 の識別子（たとえば I P アドレス）を管理コンソール 4 に送信する。これら送信した情報のことをユーザログイン情報と呼ぶことにする。

【 0 0 5 9 】

(8) ユーザの認証

管理コンソール 4 では、ネットワーク制御手段 4 6 がユーザログイン情報を取得し、中央制御手段 4 1 に通知する。中央制御手段 4 1 は、ユーザー L U N 管理

プログラム 4 4 1 を起動する。ユーザー LUN 管理プログラム 4 4 1 は、中央制御手段 4 1 が実行するプログラムである。ユーザー LUN 管理プログラム 4 4 1 は、ユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザが使用権をもった正規ユーザであることを認証する（ステップ 1 0 1 0）。

【 0 0 6 0 】

(9) ユーザ専用 L U の仮想 L U N と内部 L U N の確認

ユーザー LUN 管理プログラム 4 4 1 は、計算機管理テーブル 4 4 3 を参照し、計算機 2 の識別子からその計算機の WWN を確認する（ステップ 1 0 1 1）。次に、ユーザー LUN 管理プログラム 4 4 1 は、当該ユーザが所有している L U をユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 を参照して確認する。ここで、該当 L U がすでに同計算機 2 にマウントされている可能性があるので、これを判定する必要がある。例えば、今計算機 2 を使用しようとしているユーザ 8 が、以前にこの計算機 2 を使用した最後のユーザであった場合、アンマウント処理を明示的に管理者が行わない限り、そのままマウントされる設定としてストレージ 1 に維持されている。従って、このような場合には、該当 L U がすでにマウントされた状態となっている。

【 0 0 6 1 】

はじめに判定する仮想 L U N = n に設定する。通常、n = 0 である（ステップ 1 0 1 2）。次に、ユーザ 8 の仮想 L U N = n (= 0) に該当する内部 L U N をユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 を参照して特定する。ユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 において、たとえば、図 6 (a) に示すユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 では、ユーザ A の仮想 L U N = 0 に該当するのは内部 L U N = 0 であることがわかる（ステップ 1 0 1 3）。

【 0 0 6 2 】

(10) 内部 L U N の登録確認

ステップ 1 0 1 3 で特定された内部 L U N を持つ L U が、計算機 2 から使用できるように、ストレージ 1 に登録してあるかどうか確認する。ユーザー LUN 管理プログラム 4 4 1 は、ユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 を参照し、当該内部

LUNが当該計算機2にすでにマウントされているかどうか、計算機名の欄と、先に取得した計算機名を比較することで確認する（ステップ1014、1015）。計算機名が登録済みであるならば、以下の処理をスキップして、ステップ1017の処理に移る。

【0063】

計算機名が登録済みでない場合、ユーザーLUN管理プログラム441は、仮想LUN、内部LUN、ポート番号、Target ID、属性、WWNのすべての情報を通信制御手段43を制御し、通信手段6を介してストレージ1に送信する。これらの情報をマウント情報と呼ぶことにする（ステップ1016）。

【0064】

(11)登録処理の実行

ストレージ1において、通信制御手段14は、マウント情報を受信し、中央制御手段11に通知する。中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動し、マウント情報を用いてLUN管理テーブル132に、該当する内部LUNの行のポート番号、Target ID、仮想LUN、WWN、属性を設定して内部LUNが計算機2から使用できるように登録する。S_IDは、この時点ではまだ決定していないので、空欄である。LU定義プログラム131は、登録設定が正しく完了したことを、管理コンソールに報告（終了報告）する（ステップ1021）。

【0065】

(12)登録処理の終了

ストレージ1からの終了報告を受けると、管理コンソール4のユーザーLUN管理プログラム441は、当該ユーザが所有する全ての仮想LUNの登録処理が終了したかどうか確認する（ステップ1017）。まだ該当する仮想LUNがある場合は、次の仮想LUNを設定し、ステップ1013以降の処理が繰り返し実行される（ステップ1018）。全ての仮想LUNの登録が終了したならば、計算機2に終了報告を通知する（ステップ1017）。

【0066】

(13)ブートアップ制御プログラムと拡張BIOS

管理コンソール 4 から終了報告を受けると、計算機 2 は、ユーザ管理プログラム 2 5 1 による処理を終了する（ステップ 1 0 0 4）。

【 0 0 6 7 】

続いて、ブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 が起動する。計算機 2 が P C の場合、ブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 は、ファイバチャネル I / F 制御ボード 2 2 上のメモリ 2 2 1 に格納されたプログラムである。このプログラムは、拡張 B I O S と呼ばれる P C の機能を拡張するプログラムであり、このプログラムにより、ファイバチャネル 5 に接続された計算機 2 の外部にあるストレージ 1 から O S のブートアップを行うことが可能になる。計算機 2 が P C 以外の場合、拡張 B I O S というプログラムは存在しないので、ブートアップ制御プログラムは、メモリ 2 5 に位置されている必要がある。本実施形態では計算機 2 として P C を想定し、ブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 は、拡張 B I O S であるとして説明する。

【 0 0 6 8 】

中央制御手段 2 1 は、ファイバチャネル I / F 制御ボード 2 2 上のメモリ 2 2 1 をサーチし、ブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 （拡張 B I O S）を検出すると、メモリ 2 2 1 からメモリ 2 5 にブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 をコピーし、メモリ 2 5 上で実行する。メモリ 2 5 がいわゆる主記憶と呼ばれ、一般に、比較的高速なメモリ素子が用いられているのに対し、メモリ 2 2 1 としては、フラッシュメモリと呼ばれ、主記憶に用いられるメモリ素子に比べて低速な素子が用いられる。そこで、プログラムの実行を高速化するため、このように、ブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 は、メモリ 2 5 にコピーして実行される（ステップ 1 0 0 5）。

【 0 0 6 9 】

(14) ファイバチャネルの初期化

ブートアップ制御プログラム 2 2 1 1 は、起動すると、ファイバチャネル 5 の初期化処理を開始する。この処理のなかで、ポートログインと呼ばれる各ファイバチャネルポート間の論理的接続が実行される。このポートログインの処理が成功すると、ポート間の論理的接続関係が成立する。ポートログインに際しては、

WWNがポート名として使用される。また、各々のポートのIDが決定する。このIDは動的に決定され、各ポートがそれぞれ独立の番号になるようなプロトコルで設定される。ストレージ1において、中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動する。LU定義プログラム131は、上位計算機のファイバチャネルI/F制御手段220をひとつのファイバチャネルポートとしてWWNにより識別し、そのIDをS_IDとしてLUN管理テーブル132に設定する（ステップ1006）。ファイバチャネル5の初期を終えると、中央処理手段21は、ブートアップ制御プログラム2211によりブートアップ処理を実施し、OSのブートを行う（ステップ1007）。

【0070】

(15) ブートアップ処理の開始

ステップ1007におけるブートアップ処理の詳細な手順を図10に示す。

【0071】

ブートアップ制御プログラム2211は、計算機2に接続しているストレージ1に内蔵されるLUを検査する。検査を開始するにあたり、はじめに検査対象LUNを0に設定する（ステップ1101）。このLUNを指定して、LUに対してInquiryコマンドを発行する。Inquiryコマンドとは、ストレージの種類や、容量、その他の特性等を調査するために用意されたSCSIコマンドである（ステップ1102）。

【0072】

(16) LUNのアクセス判定

ストレージ1において、ファイバチャネルI/F制御手段12がInquiryコマンドを受信すると、中央制御手段11はこれを受け取り、アクセス制御プログラム133を起動する（ステップ1120）。アクセス制御プログラム133は、中央制御手段11により実行されるプログラムである。アクセス制御プログラム133は、LUN管理テーブル132を参照し、計算機2が発行したInquiryコマンドで指定された検査対象LUNを確認する。ここで、上位計算機2から指定された検査対象LUNはストレージ1からみると仮想LUNである。アクセス制御プログラム133は、Inquiryコマンドを受信したポート番号、指定されたTar

get ID、及び仮想LUNから内部LUNの有無を確認する。該当する内部LUNが存在している場合、次にInquiryコマンドのコマンドフレームに内包された発行元のS_IDと、LUN管理テーブル132に格納されたS_IDとを比較し検査する（ステップ1121、1122）。S_IDが一致したならば、検査対象の仮想LUNは、計算機2からアクセスを許可されているので、「LUN有り」を示す情報とともに該当するLUの容量やその他の特性情報を計算機2に応答として返す（ステップ1123）。

【0073】

S_IDが一致しない場合は、この計算機2から当該LUNが割り当てられたLUは、アクセスが許可されていないことになるので、「LUN無し」を示す情報を計算機2に応答として返す（ステップ1124）。また、Inquiryコマンドを受信したポートのポート番号、指定されたTarget ID、及び仮想LUNに基づく内部LUNの有無の確認において、対応する内部LUNが存在しない時も同様に「LUN無し」として扱われる。

【0074】

(17) ブートローダの起動

ストレージ1から「LUN有り」を示す応答があると、計算機2のブートアップ制御プログラム2211は、検査対象LUNをインクリメントし、次のLUNを検索するため上記の処理を繰り返す（ステップ1104）。

【0075】

ストレージ1からの応答が「LUN無し」を示す場合、ブートアップ制御プログラム2211は、LUNの検索を終了する（ステップ1105）。そして、検索の結果、検出されたLUNのうち、「ブート指定LUN」により事前に指定されたLUNを持つLUに格納されたブートローダをメモリ25に読み込み、OSのブート処理を行う。ブートアップ制御プログラム2211は、「ブート指定LUN」を事前に指定することができる。「ブート指定LUN」は、複数のストレージや複数のLUNを検出した時に、どのストレージのどのLUNからOSをブートするかを指定するものである（ステップ1106）。

【0076】

以上のように、ユーザ8が任意の空いている計算機2を使用して、このユーザ専用のLUNをその計算機2にマウントして使用することができる。

【0077】

図8は、複数のユーザが本実施形態における計算機システムを使用している例を示す。

【0078】

ある時点におけるシステムの使用状況が、図8（a）に示す使用状況であるとする。この状態では、LUN管理テーブル132、ユーザーLUN管理テーブル442は、それぞれ、図5（a）、図6（a）に示す状態となる。

【0079】

ここで、計算機aを使用していたユーザAと、計算機cを使用していたユーザEが使用を終了し、その後、図8（b）に示す様に、新たにユーザGが計算機a、ユーザHが計算機c、さらにユーザAが計算機hの使用を開始したとする。各々の新規ユーザは、上述したようにログイン処理を行う。これに伴い管理コンソール4において、ユーザーLUN管理テーブル442は、図6（b）の様に変更され、また、ストレージ1において、図5に示すLUN管理テーブル132も図5（b）の様に変更される。

【0080】

以上の処理により、図8（b）に示すとおり、新規ユーザG、H、Aは、それぞれ専用のLUである内部LUN6、7、0のLUを、それぞれが使用する計算機a、c、hにマウントし、使用することができる。

【0081】

以上のように、複数のユーザが、その使用する計算機2に関わらず、各ユーザ専用のLUを使用しようとする計算機にマウントして使用することができる。これにより、それぞれ固有のOS、アプリケーションプログラムを専用のLUに格納し、これらのプログラムを直接I/Oロードできる。また、それぞれのデータも同一ストレージに格納できる。

【 0 0 8 2 】

上記実施形態によれば、このように、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な計算機システムを構築可能となる。これにより、ユーザ用の OS、アプリケーションプログラム、及びデータをすべて 1 台の LU に集約できるので、管理が容易になる。

【 0 0 8 3 】

また、プログラムをサーバやネットワークを介することなく、ストレージ 1 から計算機 2 に直接 I/O ロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、さらに、高速なプログラム起動、実行を実現できるという効果がある。

【 0 0 8 4 】

また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減できるという効果がある。

【 0 0 8 5 】

図 1 1 は、本発明の第 2 の実施形態における計算機システムの構成図である。第一実施形態との相違点は、ストレージ 1 がネットワーク 9 に接続していることであり、その他は第 1 の実施形態における計算機システムと同様に構成されている。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 は、本実施形態の計算機 2 の構成図である。本実施形態における計算機は、メモリ 2 5 上にユーザー LUN 管理テーブル 2 5 2 を格納している点で図 2 に示した第 1 の実施形態における計算機 2 と相違する。その他の構成については、第 1 の実施形態における計算機と同様である。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 に本実施形態のユーザー LUN 管理テーブル 2 5 2 の一例を示す。ユーザー LUN 管理テーブル 2 5 2 は、図 6 に示した第 1 の実施形態におけるユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 から「登録状況」と「計算機名」の項目が除かれたものであり、他の項目は、ユーザー LUN 管理テーブル 4 4 2 と同じである。

【 0 0 8 8 】

図 1 3 は、本実施形態のストレージ 1 の構成図である。

【 0 0 8 9 】

本実施形態のストレージ 1 は、計算機 2、及び、管理コンソール 4 を接続するネットワーク 9 に接続するために、中央制御手段 1 1 とネットワーク 9 の間に設けられるネットワーク接続手段 1 5 を有し、メモリ 1 3 に格納される L U N 管理テーブル 1 3 2 の構成が変更されている点で、図 3 に示した第 1 の実施形態のストレージ 1 と相違している。その他の構成については、図 3 に示した第 1 の実施形態のストレージ 1 と同様である。

【 0 0 9 0 】

図 1 6 には、本実施形態の L U N 管理テーブル 1 3 2 の一例を示す。図に示すように、本実施形態の L U N 管理テーブル 1 3 2 は、図 5 に示した第 1 の実施形態の L U N 管理テーブル 1 3 2 が有する項目に加え、「使用状況」の項目が追加されている。

【 0 0 9 1 】

図 1 4 は、本実施形態の管理コンソール 4 の構成図である。本実施形態の管理コンソール 4 は、第 1 の実施形態で管理コンソール 4 のメモリ 4 4 に格納されていたユーザー L U N 管理テーブル 4 4 2 と計算機管理テーブル 4 4 3 がなく、ユーザー L U N 管理プログラム 4 4 1 に替えて L U N 管理プログラム 4 4 4 を有する点で第 1 の実施例における管理コンソール 4 と相違する。他の部分については、第 1 の実施形態における管理コンソールと同様に構成される。

【 0 0 9 2 】

以下、本実施形態における計算機システムの詳細について、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 9 3 】**(1) ユーザと L U の関係**

本実施形態では、ユーザと、ユーザが所有している L U との関係は、すべての計算機 2 が備えるユーザー L U N 管理テーブル 2 5 2 によって管理される。

【 0 0 9 4 】**(2) ユーザの登録**

次に、ユーザ 8 の登録について説明する。使用する計算機 2 において、管理者もしくはユーザ 8 が、ユーザ管理プログラム 2 5 1 を実行し、入出力手段 2 3 を用いてユーザ名とパスワードを入力する。パスワードは、後でユーザ自身に変更可能である。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、入力されたユーザ名とパスワードをユーザー L U N 管理テーブル 2 5 2 のユーザ名、パスワードの欄に登録する。

【 0 0 9 5 】**(3) L U の作成**

L U の作成は、管理者が管理コンソール 4 を用いてストレージ 1 と通信することで第 1 の実施形態と同様に行われる。ただし、第 1 の実施形態とは異なり、管理コンソール 4 ではユーザの管理は行われない。管理コンソール 4 は、単にストレージ 1 と通信して L U を定義、作成するのみである。L U とユーザとの対応付けは、各計算機 2 で行われる。

【 0 0 9 6 】**(4) ユーザのログインと認証**

次に、ユーザ 8 が計算機を使用し、そのユーザ専用の L U を使用する手順を図 1 7 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 9 7 】

計算機 2 において、ユーザは、そのときに未使用である計算機 2 の電源を ON にする（ステップ 1 5 0 0）。これに応じて、計算機 2 のユーザ管理プログラム 2 5 1 が起動する（ステップ 1 5 0 1）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、中央制御手段 2 1 により実行されるプログラムである。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、起動すると、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに回答して、ユーザ 8 は自分のユーザ名とパスワードを、入出力手段 2 3 を用いて入力する（ステップ 1 5 0 2）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、ユーザー L U N 管理テーブル 2 5 2 のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザが使用权をもった正規ユーザであることを認証する（ステップ 1 5 0 3）。

【 0 0 9 8 】**(5) ユーザ専用 L U の仮想 L U N と内部 L U N の確認**

次に、ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、ファイバチャネル I / F 制御ボード 2 2 上のメモリ 2 2 1 に格納してある WWN 情報 2 2 1 2 を参照し、その計算機 2 の WWN を確認する（ステップ 1 5 0 4）。

【 0 0 9 9 】

次に、ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、当該ユーザが所有している L U を、ユーザー L U N 管理テーブル 2 5 2 を参照して確認する。ここでははじめに、判定する仮想 L U N を n に設定する。通常、n = 0 である（ステップ 1 5 0 5）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、判定を行おうとする仮想 L U N に対応する内部 L U N を、ユーザー L U N 管理テーブル 2 5 2 を参照して特定する（ステップ 1 5 0 6）。

【 0 1 0 0 】**(6) 内部 L U N の登録**

ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、仮想 L U N、内部 L U N、ポート番号、Target ID、属性、WWN のすべての情報をネットワーク制御手段 2 4 を制御し、ネットワーク 9 を介しストレージ 1 に送信する（ステップ 1 5 0 7）。これらの情報をマウント情報と呼ぶ。

【 0 1 0 1 】**(7) 登録処理の実行**

ストレージ 1 では、第 1 の実施形態と同様に、L U 定義プログラム 1 3 1 が受信したマウント情報を元に、送信元の計算機 2 が指定した L U を使用可能となるように、L U N 管理テーブル 1 3 2 に登録する（ステップ 1 5 2 0）。この際、「使用状況」の欄に、「使用」のフラグをたてる。このフラグは、あやまって他の計算機 2 からの同一のユーザ ID によるマウント情報により、その計算機に同じ L U をマウントしてしまうことを防止するための排他フラグである。既に「使用」フラグが設定されているならば、使おうとする L U は、何らかの理由により他のユーザが同一のユーザ ID を用いてを既に使用していることになる。このため、今回の登録は失敗する。第 1 の実施形態では、管理コンソール 4 で集中管理

できたので、このような処置は不要であるが、本実施形態のように、各計算機 2 による分散管理の場合には、不可欠な処理となる。正しく登録が終了すると、L U 定義プログラム 1 3 1 は、登録終了を計算機 2 に報告する（ステップ 1 5 2 1 ）。

【 0 1 0 2 】

(8) 登録処理の終了

登録の終了報告をストレージ 1 から受けると、計算機 2 のユーザー L U N 管理プログラム 2 5 1 は、当該ユーザが所有する全ての仮想 L U N について登録処理が終了したかどうか確認する（ステップ 1 5 0 8）。まだ登録すべき仮想 L U N がある場合は、ステップ 1 5 0 6 に戻り、登録処理を繰り返し実行する（ステップ 1 5 0 9）。全ての仮想 L U N の登録が終了したならば、計算機 2 は、ユーザ管理プログラム 2 5 1 を終了し（ステップ 1 5 1 0）、第 1 の実施形態と同様に、OS のブートアップを実行する（ステップ 1 5 1 1、1 5 1 2）。

【 0 1 0 3 】

(9) 登録の解除

一旦、ストレージ 1 に上述した手順によりユーザ 8 が使用する L U をある計算機 2 にマウントするように登録すると、他の計算機 2 から同じ L U を使用できなくなる。そこで、使用を終了したら、L U をアンマウントするように登録を解除する必要がある。

【 0 1 0 4 】

たとえば、ユーザ 8 が計算機 2 の使用を終了するとき、電源を切る動作をする、ユーザ管理プログラム 2 5 1 が起動するように構成しておく。そして、ユーザ管理プログラム 2 5 1 が登録処理と同様にストレージ 1 と通信し、登録を解除するようにすることができる。計算機 2 の電源スイッチは、通常ソフトスイッチと呼ばれる、ソフトウェア制御による電源切断を行う仕様になっていることが多く、その場合にはこの方法を用いることができる。その他、OS の切断処理の際に登録を解除するプログラムを起動するなどの別の方法でも実現できる。

【 0 1 0 5 】

この登録の解除処理を行うことで、ストレージ 1 の L U N 管理テーブル 1 3 2



の「使用状況」が「未使用」に変更され、同一ユーザ 8 が以後、他の計算機 2 を用いて同一の L U を使用することができるようになる。

【0 1 0 6】

図 1 8 は本発明の第 3 の実施形態における計算機システムの構成図である。以下、本実施形態について、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0 1 0 7】

本実施形態の計算機システムは、計算機 2 と管理コンソール 4 とがネットワークにより接続されていない点で、第 1 の実施形態と相違する。もちろん、以下に説明する本実施形態を実現する上でネットワークを必要としていないだけであり、ネットワークを構築してあっても構わないことはいうまでもない。

【0 1 0 8】

図 1 9 は、本実施形態の計算機 2 の構成図である。本実施形態の計算機 2 は、メモリ 2 5 にユーザ WWN 管理テーブル 2 5 3 と、WWN 情報変更プログラム 2 5 4 が格納されている点で、第 1 実施形態の計算機 2 と相違する。

【0 1 0 9】

管理コンソール 4 は、第 2 実施形態における管理コンソールと同様に構成される。

【0 1 1 0】

以下、本実施形態の計算機システムの詳細につき、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0 1 1 1】

(1) ユーザと L U の関係

本実施形態では、第 1、第 2 の実施形態と同様に、ユーザは専用の L U を定義することができる。第 1 の実施形態では、管理コンソール 4 が、第 2 の実施形態では計算機 2 がユーザと L U の対応付けを管理したが、本実施形態では、そのいずれにおいてもユーザと L U の対応関係を管理していない。そのかわりに、ユーザそれぞれに一つの WWN を割り当て、その WWN と L U の対応関係をストレージ 1 において管理することで間接的にユーザと L U の対応付けを管理する。

【0 1 1 2】**(2) ユーザの登録**

ユーザ8の登録は、すべての計算機 2 において、管理者もしくはユーザ 8 が、ユーザ管理プログラム 2 5 1 を実行し、入出力手段 2 3 を用いてユーザ名とパスワードを入力して行われる。この際、1 ユーザにつき一つのWWNを割り当てる。パスワードは、後でユーザ自身に変更可能である。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、入力されたユーザ名とパスワード、及び割り当てられたWWNを、ユーザー-WWN管理テーブル 2 5 3 のユーザ名、パスワード、WWN欄に登録する。

【0 1 1 3】**(3) L U の作成**

L U の作成は、管理者が管理コンソール 4 を用いてストレージ 1 と通信することで第 2 実施形態と同様に行われる。L U を作成する際には、その L U のユーザに割り当てたWWNをストレージ 1 の L U N 管理テーブル 1 3 2 に格納するため、管理コンソール 4 はストレージ 1 に指示を発行する。ストレージ 1 の L U 定義プログラム 1 3 1 は、この指示に応答して L U N 管理テーブル 1 3 2 を作成する。

【0 1 1 4】**(4) ユーザのログインと認証**

次に、ユーザ8が計算機 2 を使用し、そのユーザ専用の L U を使用する手順を図 2 1 のフローチャートを用いて説明する。

【0 1 1 5】

ユーザは、そのときに未使用であった任意の計算機 2 の電源を ON にする（ステップ 1 8 0 0）。これに応じ、計算機 2 のユーザ管理プログラム 2 5 1 が起動する（ステップ 1 8 0 1）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、中央制御手段 2 1 により実行されるプログラムである。は、起動すると、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに応答して、ユーザ8は、自分のユーザ名とパスワードを、入出力手段 2 3 を用いて入力する（ステップ 1 8 0 2）。ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、ユーザー-WWN管理テーブル 2 5 3 のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザ8が使用权をもった正規のユーザであることを認証する（ステップ

1 8 0 3)。

【0 1 1 6】

(5) ユーザ用WWNの設定

ユーザ管理プログラム 2 5 1 は、ユーザーWWN管理テーブルを参照してユーザ8に割り当てられたWWNを確認し（ステップ1 8 0 4）、WWN情報変更プログラム 2 5 4 を起動する（ステップ1 8 0 5）。WWN情報変更プログラム 2 5 4 は、計算機 2 の中央制御手段 2 1 により実行されるプログラムである。WWN情報変更プログラム 2 5 4 は、ファイバチャネル I / F 制御ボード 2 2 上のメモリ 2 2 2 1 に格納してあるWWN情報 2 2 1 2 をこのユーザのWWNに書き換える（ステップ1 8 0 6）。WWN情報 2 2 1 2 の書き換えが終了すると、WWN情報変更プログラム 2 5 4 は終了し（ステップ1 8 0 7）、ユーザ管理プログラム 2 5 1 に戻り、ユーザ管理プログラム 2 5 1 も処理を終了する（ステップ1 8 0 8）。

【0 1 1 7】

(6) ブート処理

以下、第 1 の実施形態と同様に、ブートアップ処理を実施する（ステップ1 8 0 9、1 8 1 0）。ストレージ 1 は、WWN毎にL Uのアクセス排他制御を行うので、L U N管理テーブル 1 3 2 に格納した内部L U NとWWNの関係が成立する場合にのみアクセスを許可する。よって、ユーザ専用のWWNを設定した計算機 2 のみから、このユーザ専用のL Uをアクセスすることが可能になる。

【0 1 1 8】

以上説明した第 1 から第 3 の実施形態では、計算機を複数のユーザが交代で使用する場合について説明したが、これを応用すると別の場合にも使用することができる。

【0 1 1 9】

たとえば、計算機がサーバであり、サーバのOS環境や、アプリケーション環境等が異なる複数のL Uを用意し、その各々を切り替えて使用する際に本発明を適用できる。この場合、ユーザ名の代わりに環境名を割り当てて、その名前でサーバにログインすることで、必要な環境を備えたL UからOSをブートすること

ができる。この方法を用いると、ある L U からブートした際には、他の環境を含む L U を隠蔽することもできるので、従来のマルチブートによる O S の切り替え方法に対し、O S やアプリケーションに特殊な設定が不要であり、より安定したシステム切り替えを実現できる。

【 0 1 2 0 】

また、プログラム開発環境や、テスト環境等において、L U に毎日のバックアップを取得することで、万一、古い状態に戻らなくてはならない際には、L U を切り替えることで、設定変更等を必要とすることなく直ちに所望の環境に戻すことができる。

【 0 1 2 1 】

このように、ユーザと L U の関係を、環境と L U の関係に拡張することで、非常に広範囲な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。なお、この場合、上記第 1 から第 3 実施形態のいずれを用いても実現できる。

【 0 1 2 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、ユーザ専用の L U をストレージに定義することができ、その L U をユーザが使用する計算機に動的にマウントすることができる。これにより、L U にそれぞれ固有の O S 、アプリケーションプログラムを格納するなどのパーソナライズを実施でき、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。

【 0 1 2 3 】

そしてこれらプログラムやデータを、従来のようにサーバやネットワークを経由することなく、ストレージから計算機に直接 I / O ロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、より高速なプログラムの起動、実行を実現できる。

【 0 1 2 4 】

これにより、ユーザ用の O S 、アプリケーションプログラム、データをすべて 1 台の L U に集約できるので、管理を容易にすることができる。

【 0 1 2 5 】

また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減することもできる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

第 1 実施形態における計算機システムの構成図である。

【図 2】

計算機の構成図である。

【図 3】

ストレージの構成図である。

【図 4】

管理コンソールの構成図である。

【図 5】

ストレージの L U N 管理テーブルの構成図である。

【図 6】

管理コンソールのユーザー L U N 管理テーブルの構成図である。

【図 7】

管理コンソールの計算機管理テーブルの構成図である。

【図 8】

計算機、ユーザ、及び L U N 間の関係図である。

【図 9】

計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図 1 0】

ブートアップ処理のフローチャートである。

【図 1 1】

第 2 実施形態における計算機システムの構成図である。

【図 1 2】

計算機の構成図である。

【図 1 3】

ストレージの構成図である。

【図 1 4】

管理コンソールの構成図である。

【図 1 5】

計算機のユーザー LUN 管理テーブルの構成図である。

【図 1 6】

ストレージの LUN 管理テーブルの構成図である。

【図 1 7】

計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図 1 8】

第 3 実施形態における計算機システムの構成図である

【図 1 9】

計算機の構成図である。

【図 2 0】

計算機とユーザー WWN 管理テーブルの構成図である。

【図 2 1】

計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図 2 2】

従来の計算機システムの構成図である。

【符号の説明】

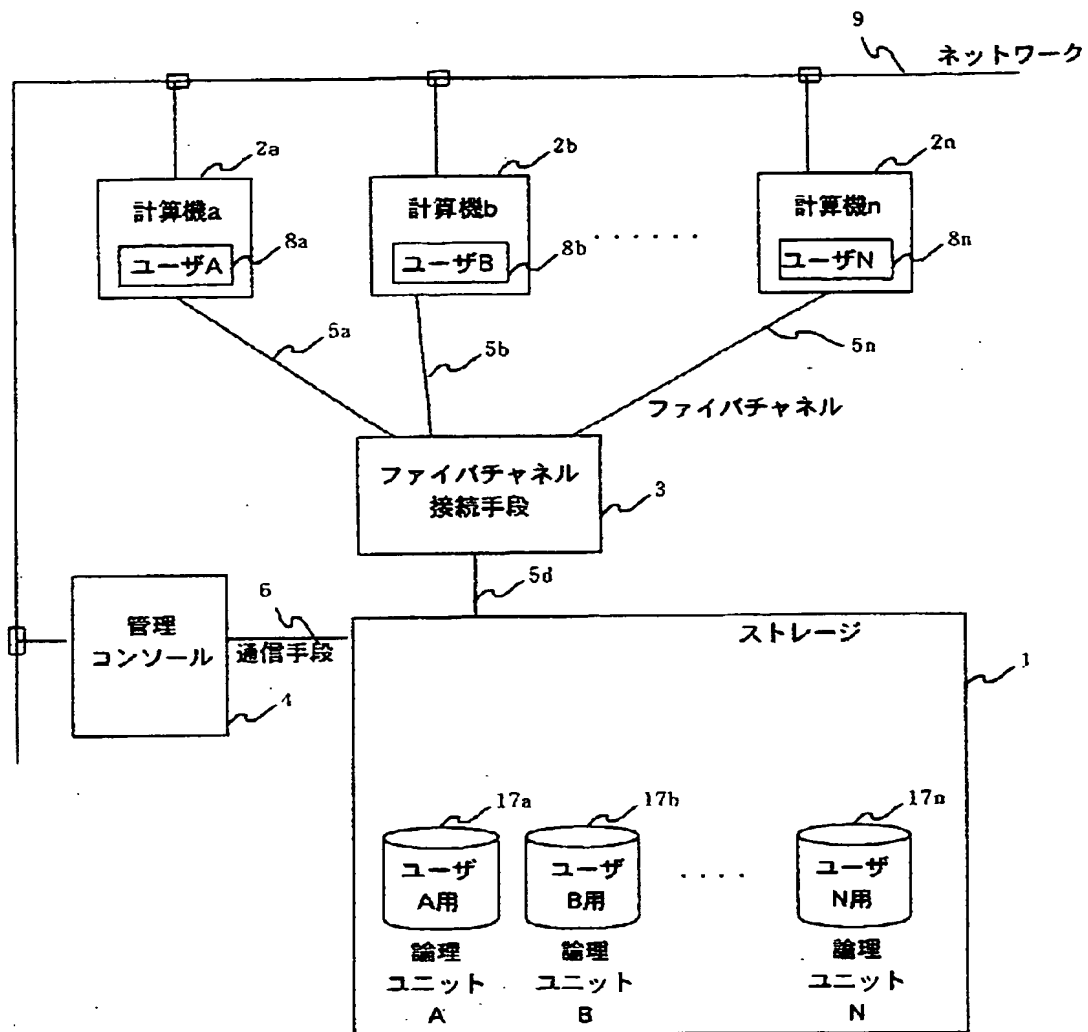
- 1 . . . ストレージ
- 1 1 . . . 中央制御手段
- 1 2 . . . ファイバチャネル I / F 制御手段
- 1 3 . . . メモリ
- 1 4 . . . 通信制御手段
- 1 7 . . . 論理ユニット
- 2 . . . 計算機
- 2 1 . . . 中央制御手段

- 2 2 . . . ファイバチャネル I / F 制御ボード
- 2 3 . . . 入出力手段
- 2 4 . . . ネットワーク制御手段
- 2 5 . . . メモリ
- 3 . . . ファイバチャネル接続手段
- 4 . . . 管理コンソール
- 4 1 . . . 中央制御手段
- 4 2 . . . 入出力手段
- 4 3 . . . 通信制御手段
- 4 4 . . . メモリ
- 4 6 . . . ネットワーク制御手段
- 5 . . . ファイバチャネル
- 6 . . . 通信手段
- 7 . . . サーバ
- 9 . . . ネットワーク

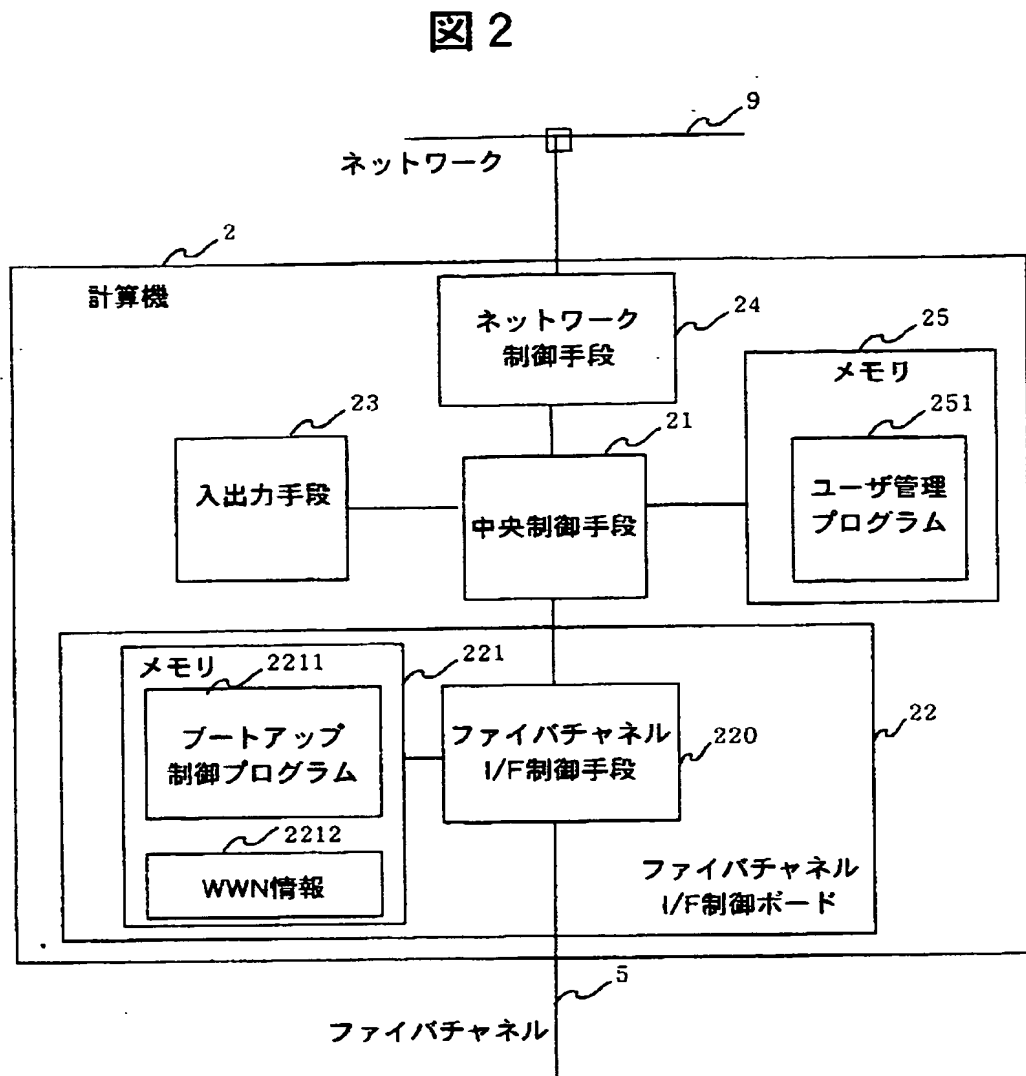
【書類名】 図面

【図 1】

図 1

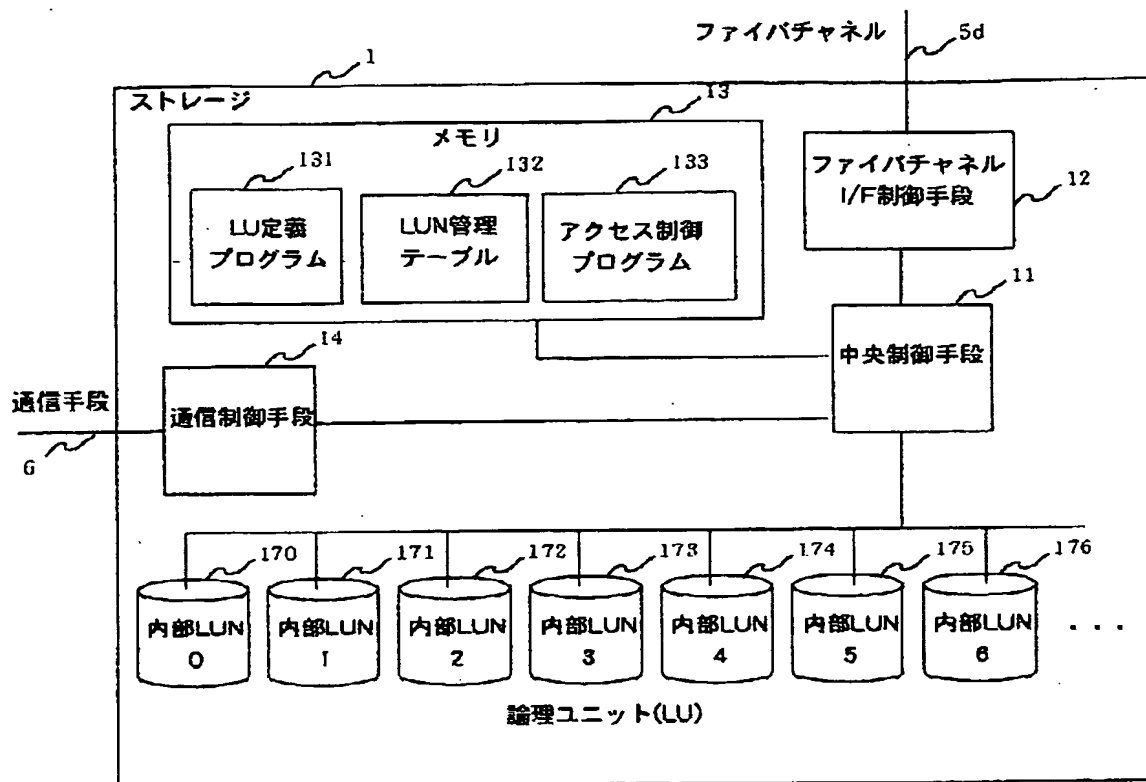


【図 2】



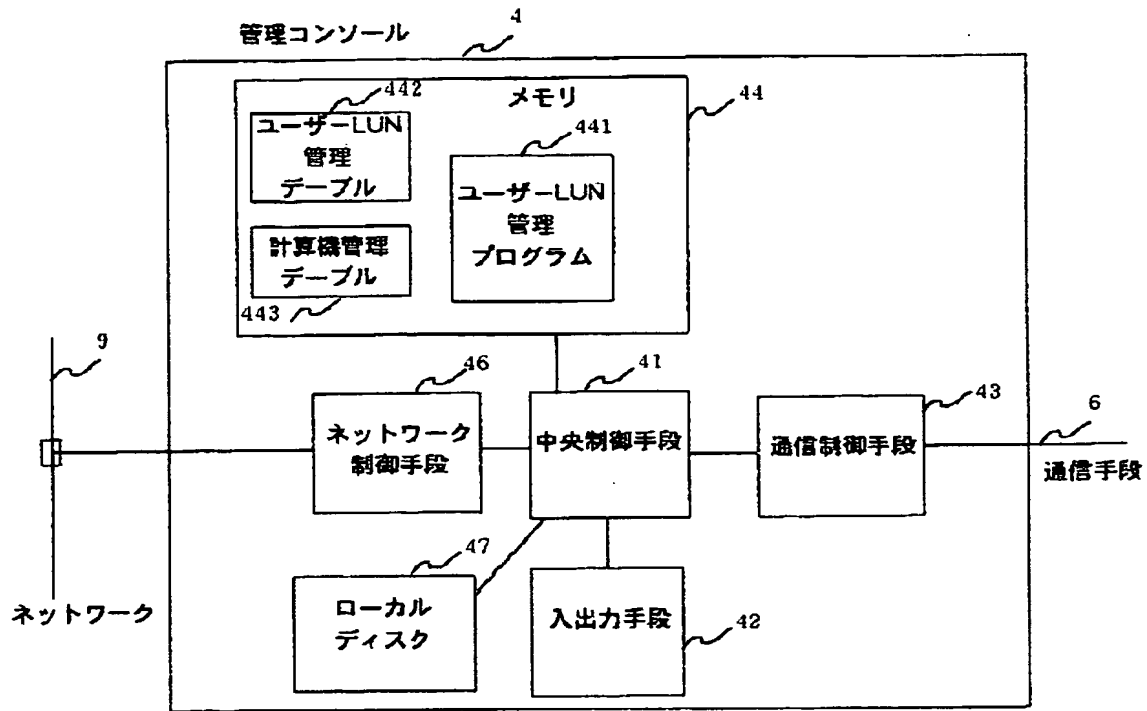
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



【図 5】

図 5

(a)

ポート番号	TargetID	仮想LUN	内部LUN	WWN	S_ID	属性
0	0	0	0	WWNa	S_IDa	専有
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	専有
0	0	0	2	WWNf	S_IDf	専有
0	0	0	3	WWNe	S_IDe	専有
0	0	0	4	WWNc	S_IDc	専有
0	0	0	5	WWNd	S_IDd	専有
0	0	0	6	-	-	専有
0	0	0	7	-	-	専有
0	0	0	8	WWNg	S_IDg	専有
.
.

LUN管理テーブル

(b)

ポート番号	TargetID	仮想LUN	内部LUN	WWN	S_ID	属性
0	0	0	0	WWNh	S_IDh	専有
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	専有
0	0	0	2	WWNf	S_IDf	専有
0	0	0	3	WWNe	S_IDe	専有
0	0	0	4	-	-	専有
0	0	0	5	WWNd	S_IDd	専有
0	0	0	6	WWNa	S_IDa	専有
0	0	0	7	WWNc	S_IDc	専有
0	0	0	8	WWNg	S_IDg	専有
.
.

LUN管理テーブル

【図 6】

図 6

(a)

442

ユーザ名	パスワード	仮想LUN	内部LUN	登録状況	ポート番号	TargetID	属性	計算機名
ユーザA	PasswordA	0	0	登録	0	0	専有	計算機a
ユーザB	PasswordB	0	1	登録	0	0	専有	計算機b
ユーザC	PasswordC	0	2	登録	0	0	専有	計算機f
ユーザD	PasswordD	0	3	登録	0	0	専有	計算機e
ユーザE	PasswordE	0	4	登録	0	0	専有	計算機c
ユーザF	PasswordF	0	5	登録	0	0	専有	計算機d
ユーザG	PasswordG	0	6	未登録	-	-	-	-
ユーザH	PasswordH	0	7	未登録	-	-	-	-
ユーザI	PasswordI	0	8	登録	0	0	専有	計算機g
.
.

ユーザ-LUN管理テーブル

(b)

442

ユーザ名	パスワード	仮想LUN	内部LUN	登録状況	ポート番号	TargetID	属性	計算機名
ユーザA	PasswordA	0	0	登録	0	0	専有	計算機h
ユーザB	PasswordB	0	1	登録	0	0	専有	計算機b
ユーザC	PasswordC	0	2	登録	0	0	専有	計算機f
ユーザD	PasswordD	0	3	登録	0	0	専有	計算機e
ユーザE	PasswordE	0	4	未登録	-	-	-	-
ユーザF	PasswordF	0	5	登録	0	0	専有	計算機d
ユーザG	PasswordG	0	6	登録	0	0	専有	計算機a
ユーザH	PasswordH	0	7	登録	0	0	専有	計算機c
ユーザI	PasswordI	0	8	登録	0	0	専有	計算機g
.
.

ユーザ-LUN管理テーブル

【図 7】

図 7

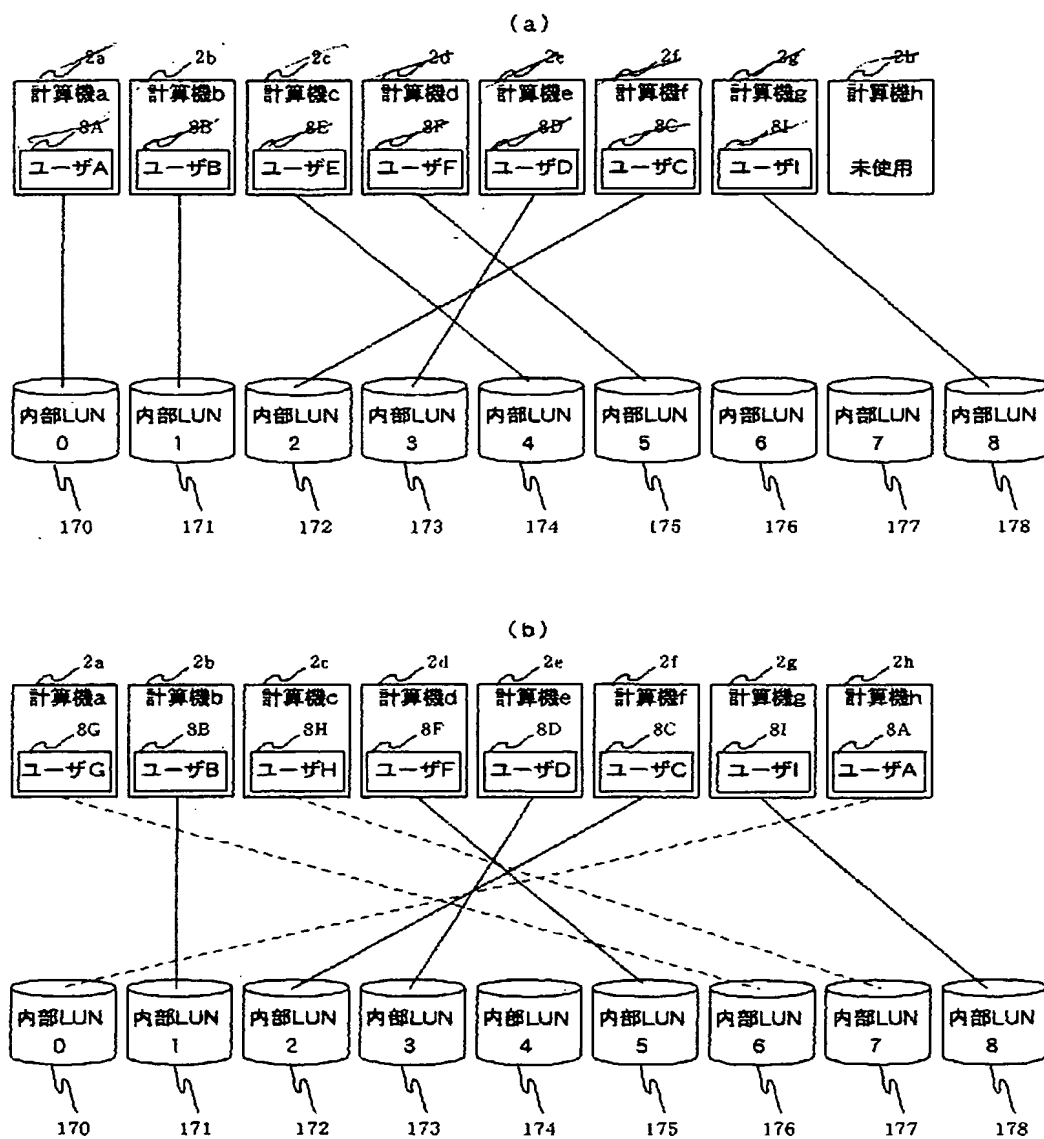
計算機名	識別子	WWN
計算機a	IPa	WWNa
計算機b	IPb	WWNb
計算機c	IPc	WWNc
計算機d	IPd	WWNd
計算機e	IPe	WWNe
計算機f	IPf	WWNf
計算機g	IPg	WWNg
計算機h	IPh	WWNh
.	.	.
.	.	.

443

計算機管理テーブル

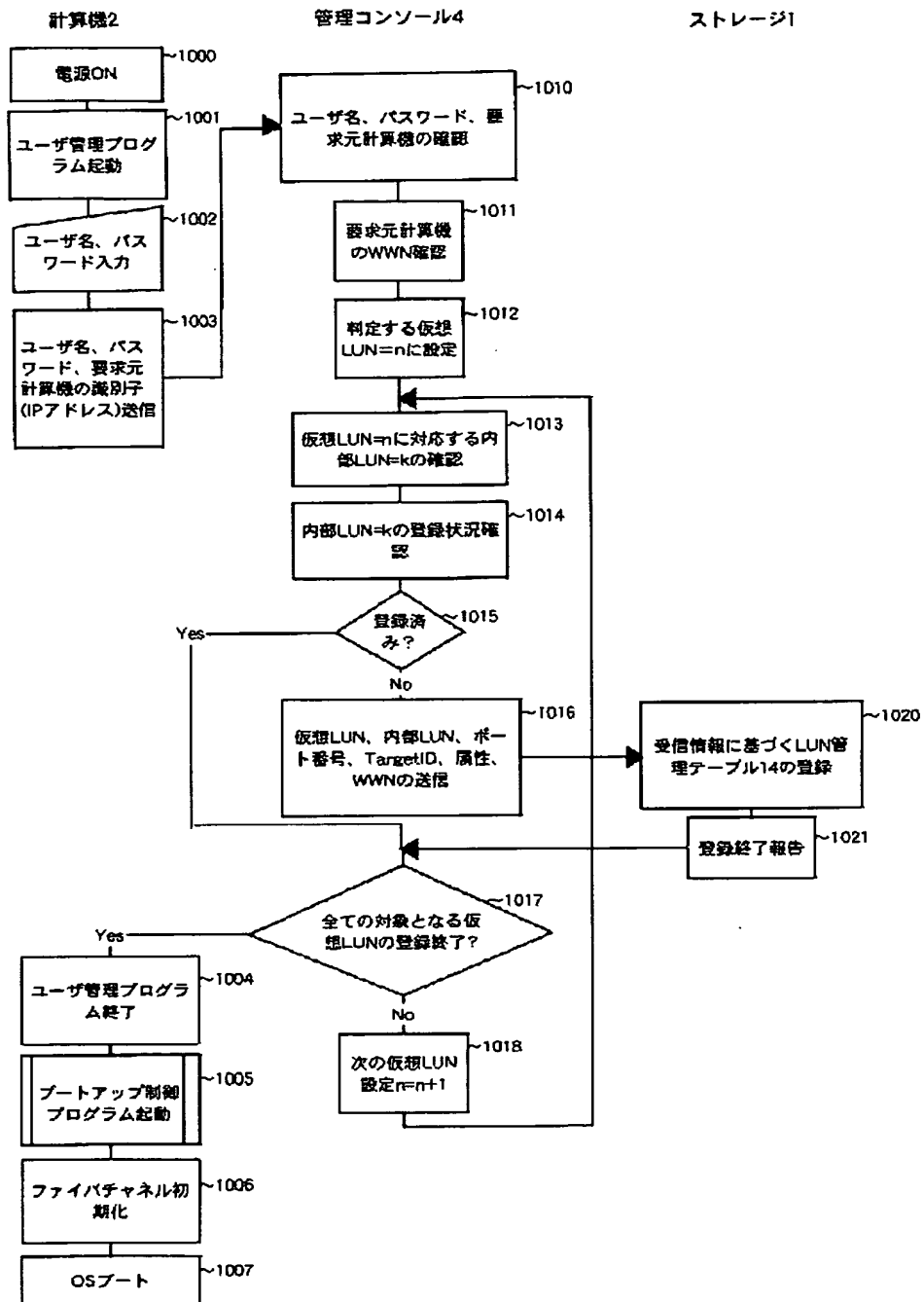
【図 8】

図 8



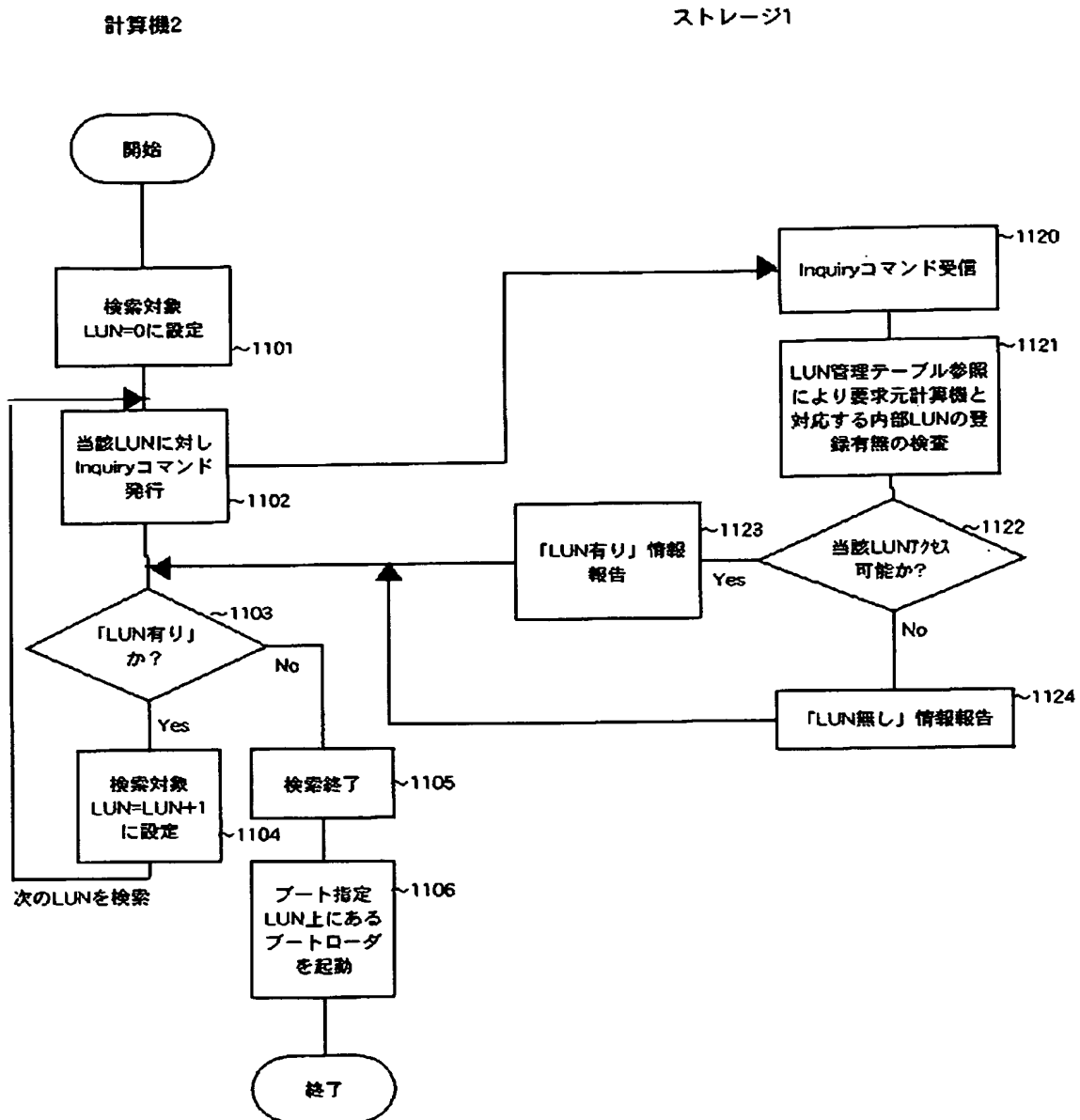
【図 9】

図9



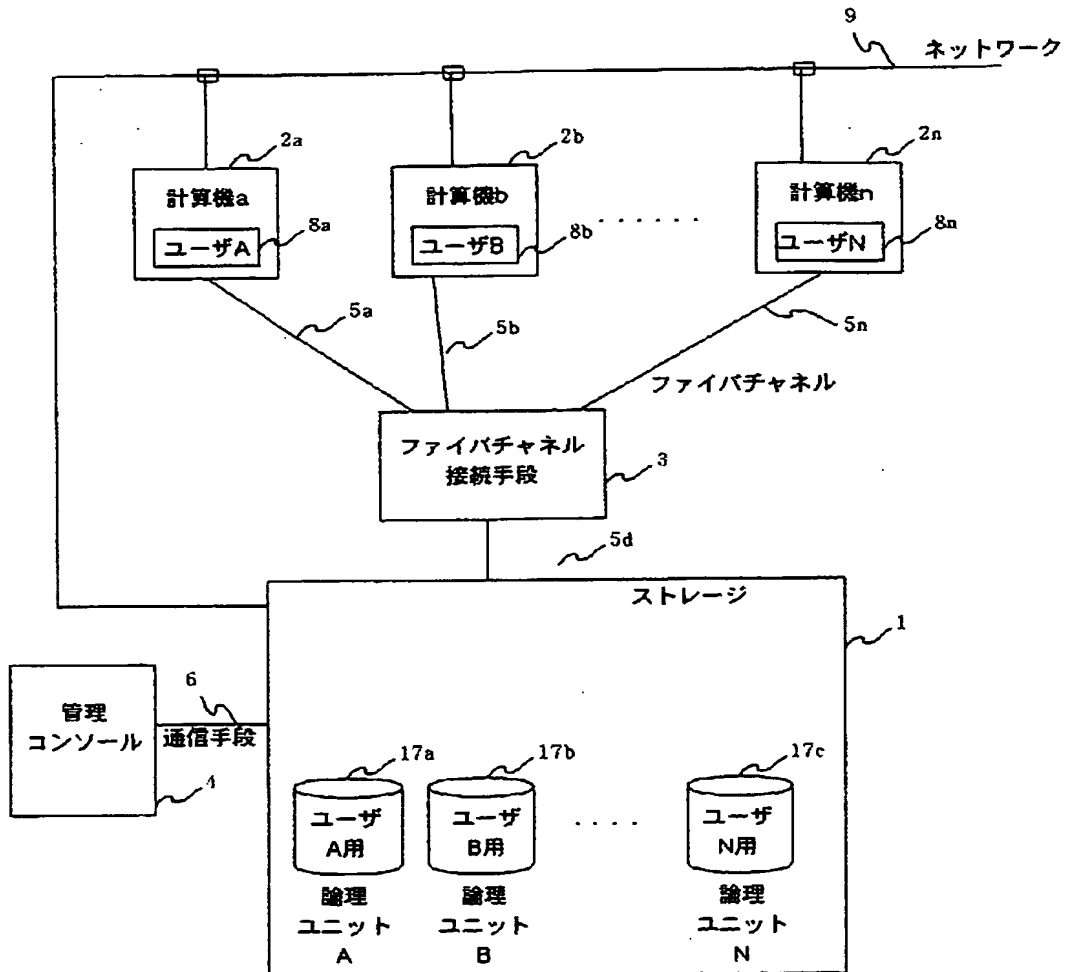
【図 1 0】

図10



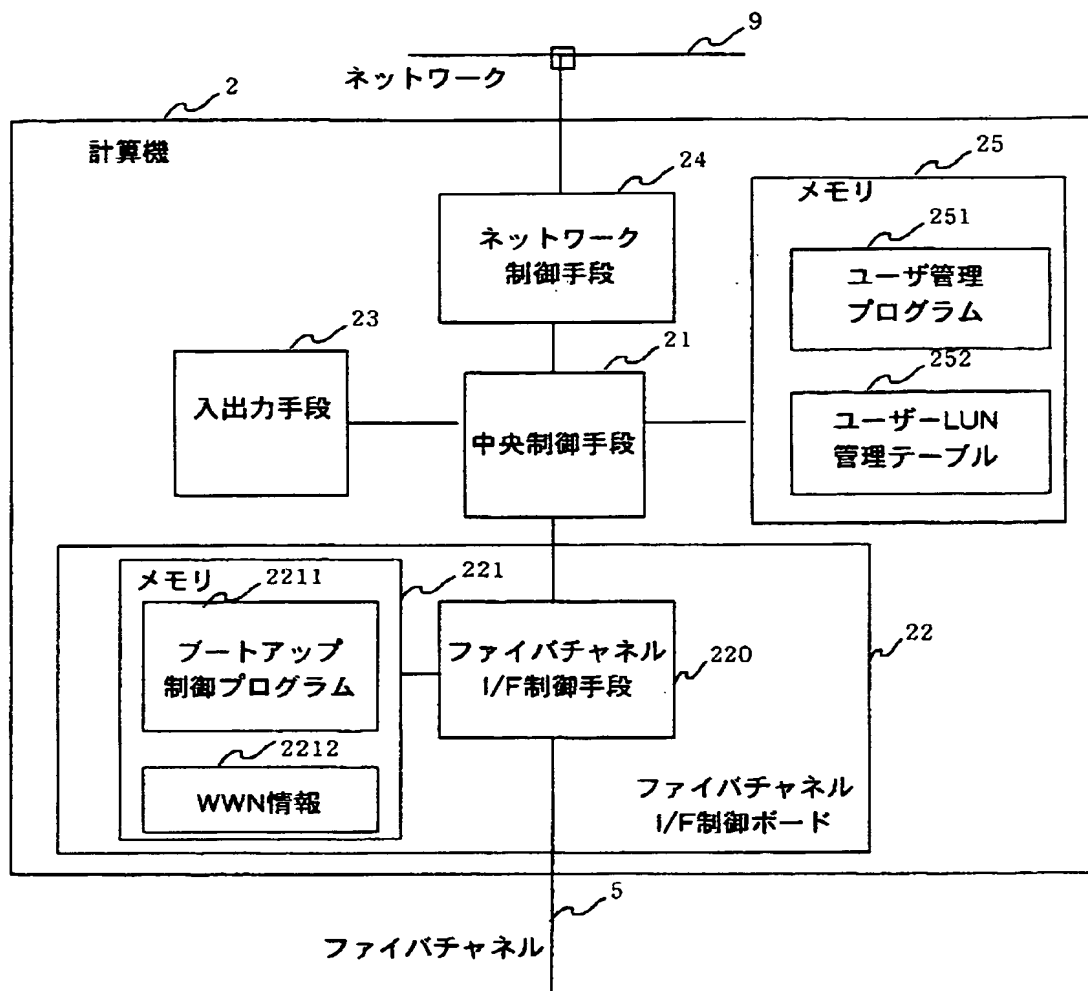
【図 1 1】

図 1 1



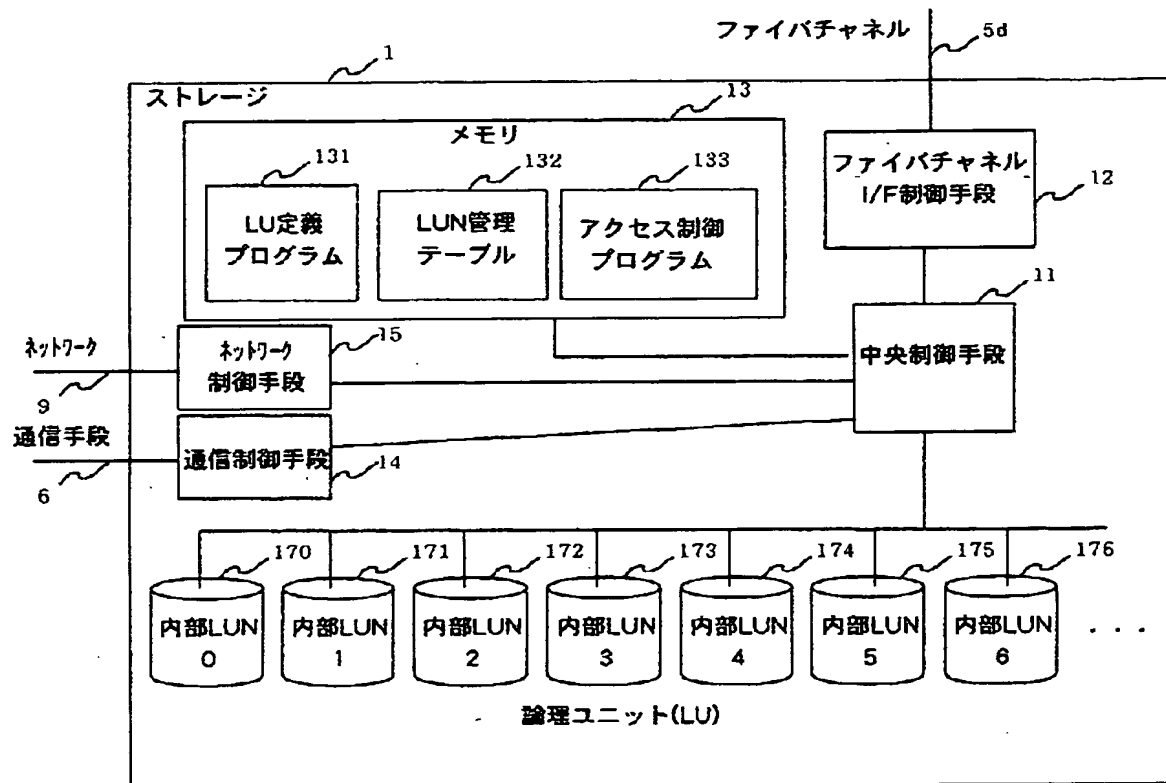
【図 1 2】

図 1 2



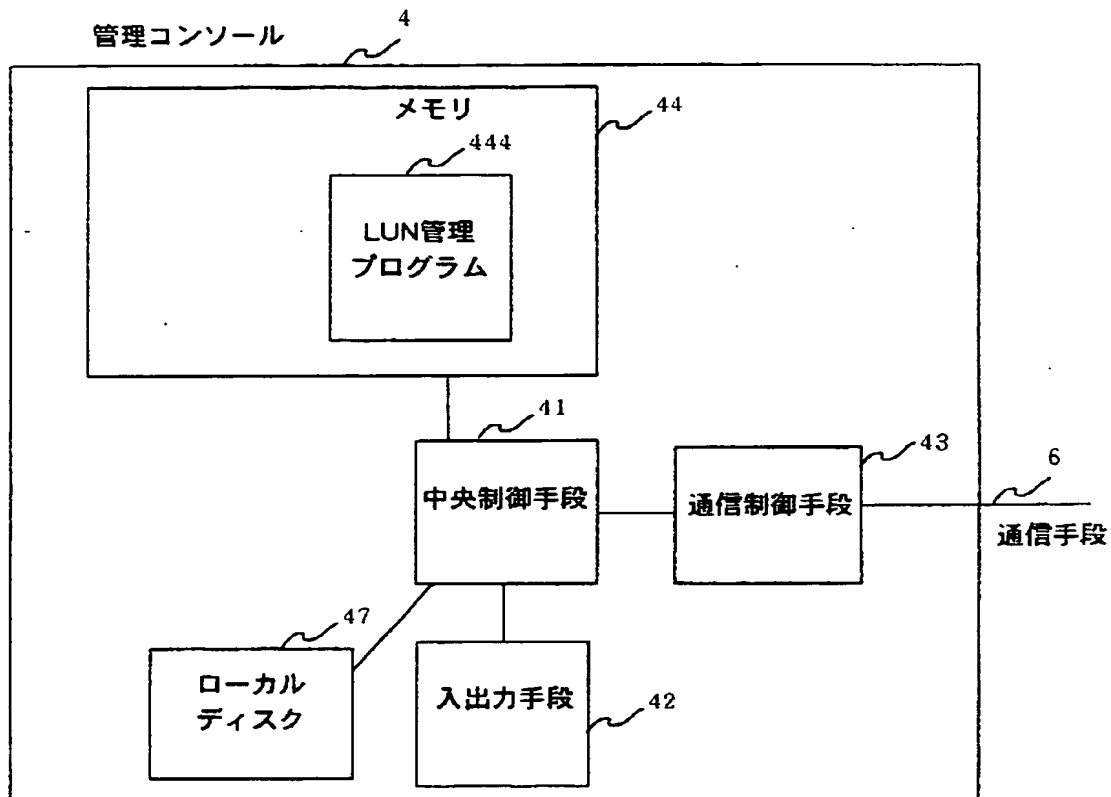
【図 13】

図 13



【図 1 4】

図 1 4



【図 1 5】

図 1 5

ユーザ名	パスワード	仮想LUN	内部LUN	ポート番号	TargetID	属性
ユーザ A	PasswordA	0	0	0	0	専有
ユーザ B	PasswordB	0	1	0	0	専有
ユーザ C	PasswordC	0	2	0	0	専有
ユーザ D	PasswordD	0	3	0	0	専有
ユーザ E	PasswordE	0	4	0	0	専有
ユーザ F	PasswordF	0	5	0	0	専有
ユーザ G	PasswordG	0	6	—	—	—
ユーザ H	PasswordH	0	7	—	—	—
ユーザ I	PasswordI	0	8	0	0	専有
.
.
.

252

ユーザーLUN管理テーブル

【図 1 6】

図16

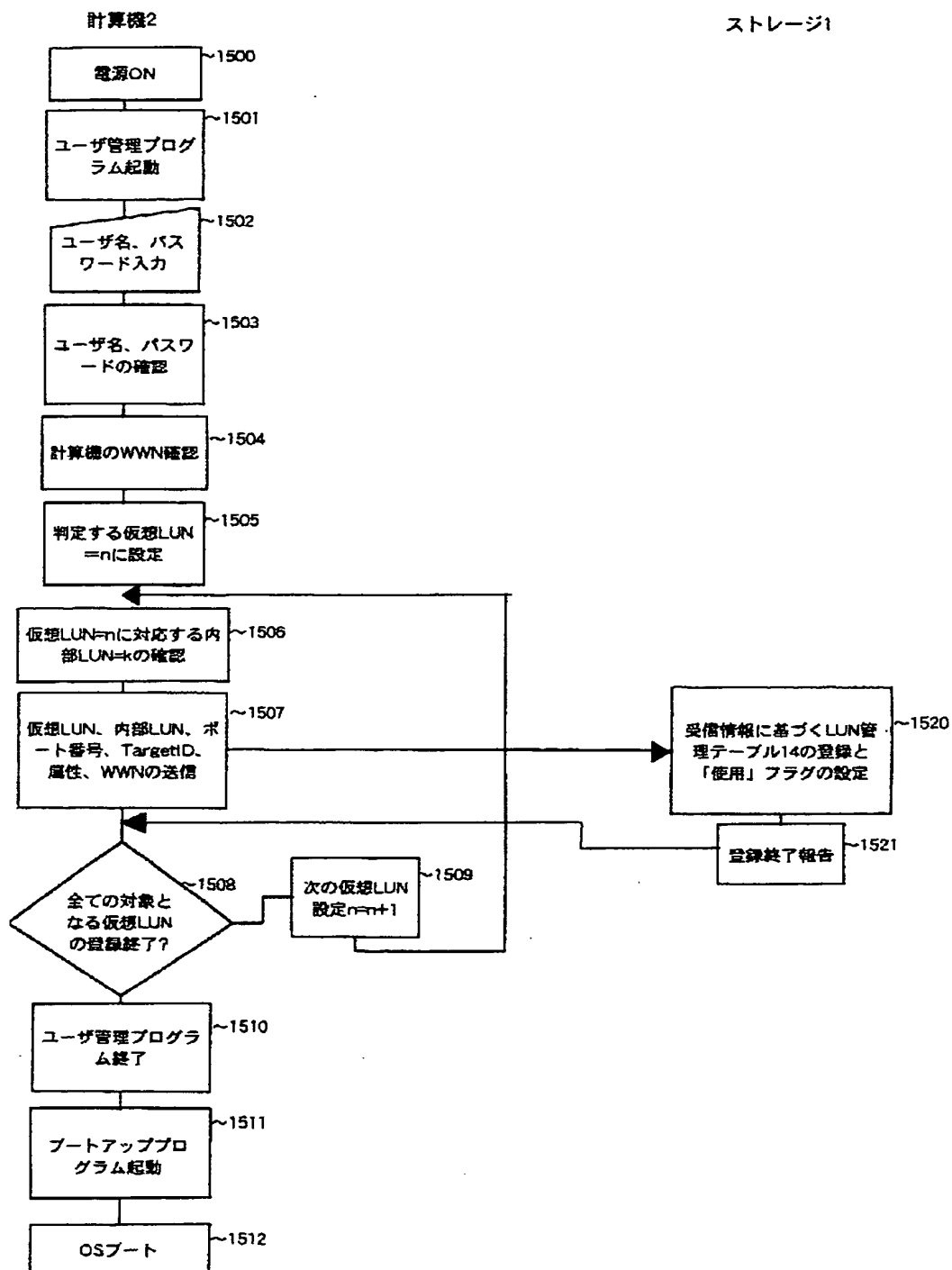
132

ポート番号	TargetID	仮想LUN	内部LUN	WWN	S_ID	使用状況	属性
0	0	0	0	WWNa	S_IDa	使用	専有
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	使用	専有
0	0	0	2	WWNf	S_IDf	使用	専有
0	0	0	3	WWNe	S_IDe	使用	専有
0	0	0	4	WWNc	S_IDc	使用	専有
0	0	0	5	WWNd	S_IDd	使用	専有
0	0	0	6	-	-		専有
0	0	0	7	-	-		専有
0	0	0	8	WWNg	S_IDg	使用	専有
.
.

LUN管理テーブル

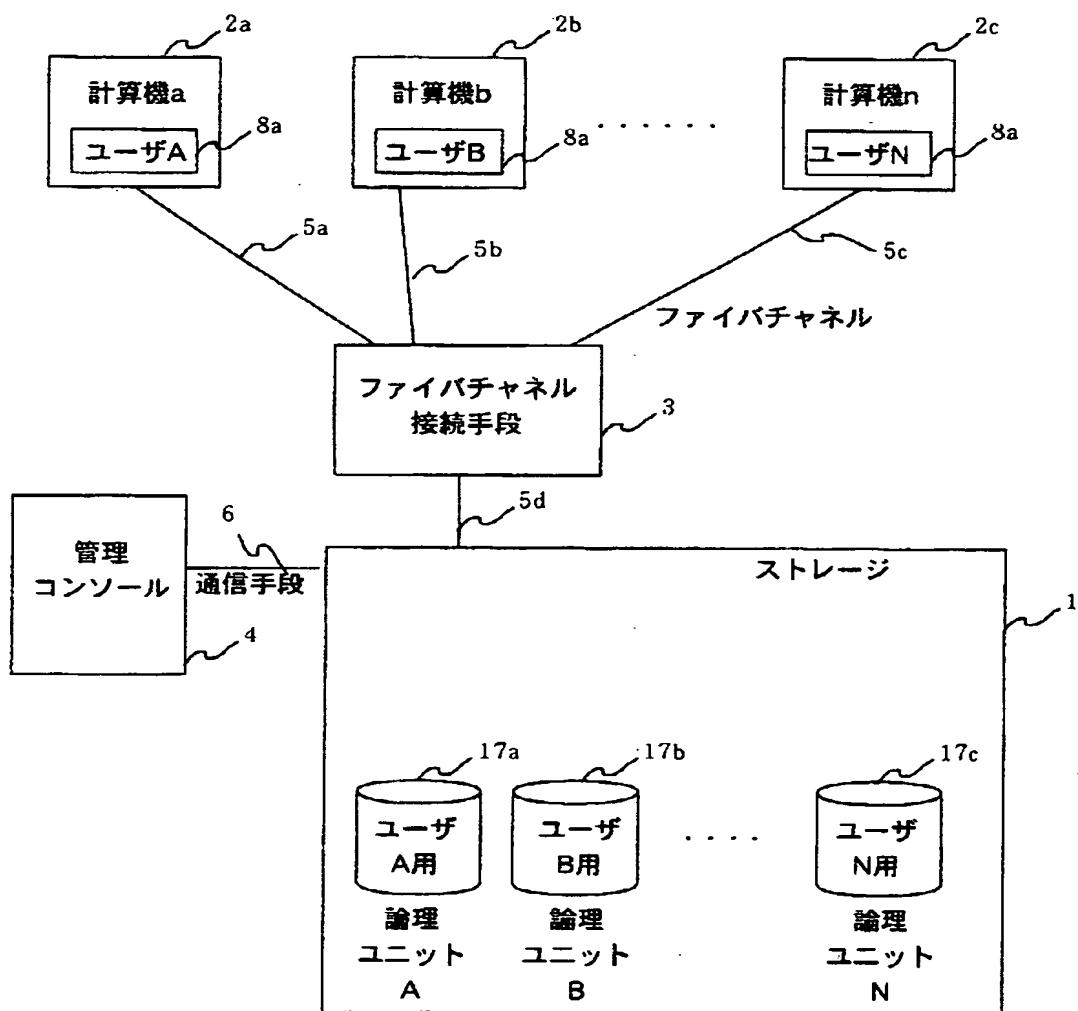
【図 1 7】

図17



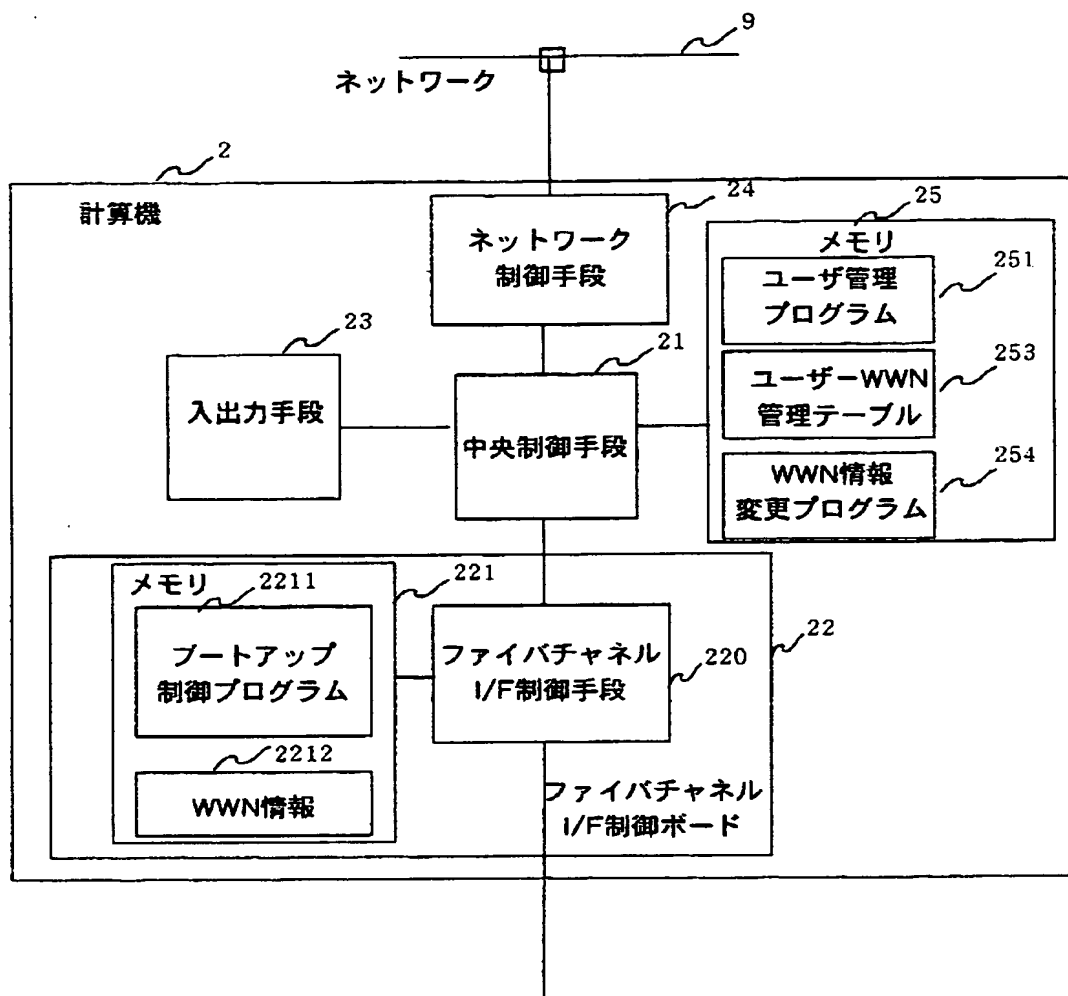
【図 1 8】

図 1 8



【図 1 9】

図19



【図 2 0】

図 2 0

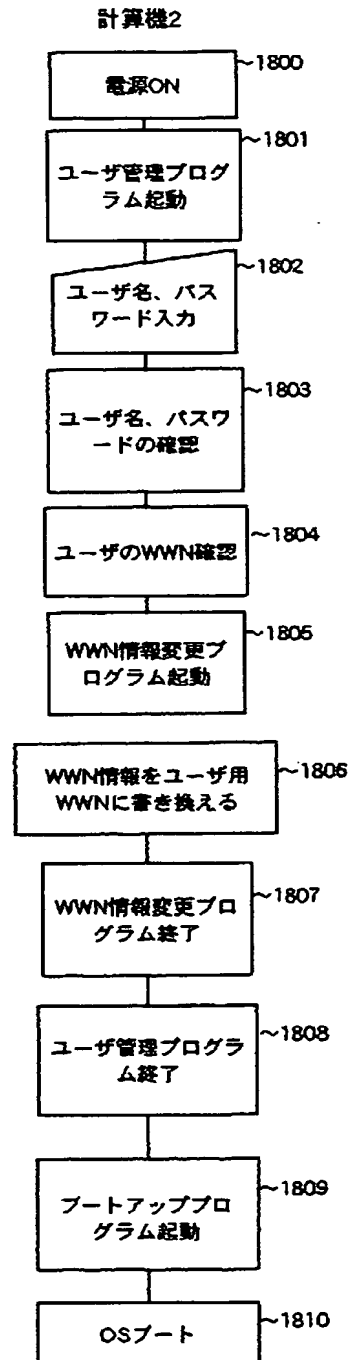
ユーザ名	パスワード	WWN
ユーザ A	PasswordA	WWNa
ユーザ B	PasswordB	WWNb
ユーザ C	PasswordC	WWNc
ユーザ D	PasswordD	WWNd
ユーザ E	PasswordE	WWNe
ユーザ F	PasswordF	WWNf
ユーザ G	PasswordG	WWNg
ユーザ H	PasswordH	WWNh
ユーザ I	PasswordI	WWNi
.	.	.
.	.	.

253

ユーザ-WWN管理テーブル

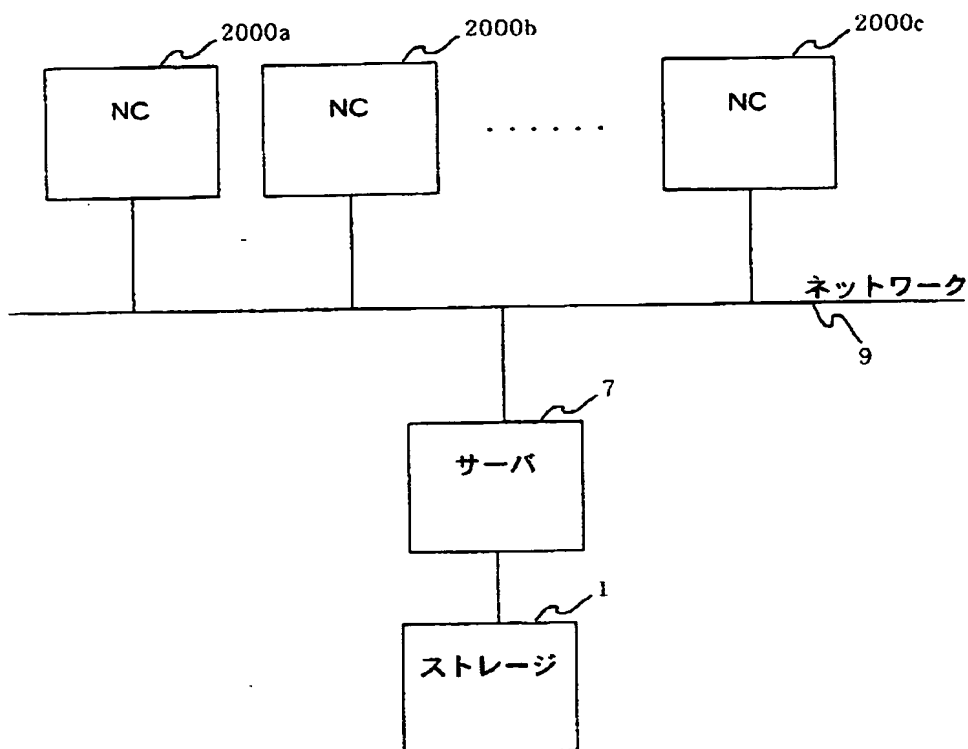
【図 2 1】

図 2 1



【図 2 2】

図 2 2



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

複数のユーザが複数の計算機を共用して使用するシステムにおいて、ユーザが任意の計算機から自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供する。

【解決手段】

複数のユーザが交代で使用する複数の計算機 2 a、2 b…2 n と、ストレージ 1 とをファイバチャネル 5 で接続し、各ユーザ専用の論理ボリューム 1 7 a、1 7 b…1 7 n をストレージ 1 に定義する。ユーザが計算機を使用する際に、ユーザを認証し、そのユーザ専用の L U をユーザが使用する計算機にのみにアクセスを許可するよう制御する。

【選択図】 図 1



特願平 1 1 - 2 4 9 6 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名 株式会社日立製作所
2. 変更年月日 2 0 0 4 年 9 月 8 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号
氏 名 株式会社日立製作所